

Документы Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
Информация о владельце: "Самарский государственный экономический университет"  
ФИО: Кандрашина Елена Александровна  
Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»  
Дата подписания: 09.07.2026 16:43:54  
Уникальный программный ключ:  
2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ОСНОВЫ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 01.03.05 Статистика

Направленность (профиль) подготовки: Информационные системы на финансовых рынках

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.  
в академических часах: 72 ак.ч.

г. Самара, 2026

**Разработчики:**

Доктор педагогических наук Макаров С. И.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.05 Статистика, утвержденного приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1032, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Статистик", утвержден приказом Минтруда России от 05.09.2025 № 534н; "Специалист в области инновационных финансовых технологий", утвержден приказом Минтруда России от 13.07.2022 № 413н; "Специалист по финансовому консультированию", утвержден приказом Минтруда России от 19.03.2015 № 167н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра экономической теории	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Коновалова М. Е.	Рассмотрено	20.05.2026, № 13

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является формирование результатов обучения, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Задачи изучения дисциплины:

- Формирование у обучающихся навыков принятия обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;
- Формирование у обучающихся навыков подготовки статистического инструментария;
- Формирование у обучающихся навыков осуществлять статистическое наблюдение с использованием стандартных методик и технических средств, включая формирование выборочной совокупности.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития в различных областях жизнедеятельности

*Знать:*

УК-10.1/Зн1 Основные законы и закономерности функционирования экономики; основы экономической теории

*Уметь:*

УК-10.1/Ум1 Применять экономические знания при выполнении практических задач

*Владеть:*

УК-10.1/Нв1 Методами принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности;

УК-10.2 Принимает и реализует обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

*Знать:*

УК-10.2/Зн1 Правила и последствия принятия экономических решений в различных областях жизнедеятельности

*Уметь:*

УК-10.2/Ум1 Принимать грамотные и обоснованные экономические решения

*Владеть:*

УК-10.2/Нв1 Основными положениями и методами при решении социальных и профессиональных задач

ОПК-1 Способен осуществлять статистическое наблюдение с использованием стандартных методик и технических средств, включая формирование выборочной совокупности и подготовку статистического инструментария

ОПК-1.1 Осуществляет статистическое наблюдение, используя стандартные методики и технические средства

*Знать:*

ОПК-1.1/Зн1 Теоретические основы сбора, хранения статистической информации

*Уметь:*

ОПК-1.1/Ум1 Осуществлять сбор статистической информации с использованием стандартных методик и технических средств

*Владеть:*

ОПК-1.1/Нв1 Основными методами, способами и средствами получения, хранения информации,

ОПК-1.2 Формирует выборочную совокупность и осуществляет подготовку статистического инструментария для проведения статистического наблюдения

*Знать:*

ОПК-1.2/Зн1 Теоретические основы обработки статистической информации с применением информационно- коммуникационных технологий

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум1 Формировать выборочную совокупность; подготавливать статистический

*Владеть:*

ОПК-1.2/Нв1 Основными методами, способами обработки информации с применением современных технических средств

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Основы дискретной математики» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1 - Способен осуществлять статистическое наблюдение с использованием стандартных методик и технических средств, включая формирование выборочной совокупности и подготовку статистического инструментария		
ОПК-1.1 Осуществляет статистическое наблюдение, используя стандартные методики и технические средства	Экономическая теория	Общая теория статистики, Основы актуарных расчетов, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Социально-экономическая статистика, Статистический анализ нечисловой информации, Учебная практика: ознакомительная практика, Экономическая теория
ОПК-1.2 Формирует выборочную совокупность и осуществляет подготовку статистического инструментария для проведения статистического наблюдения	Экономическая теория	Общая теория статистики, Основы актуарных расчетов, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Социально-экономическая статистика, Статистический анализ нечисловой информации, Учебная практика: ознакомительная практика, Экономическая теория
УК-10 - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		

УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития в различных областях жизнедеятельности	Институциональный анализ финансовой системы, Финансовый рынок, Экономическая теория	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Производственная практика: практика по профилю профессиональной деятельности, Финансовый рынок, Экономика организации, Экономическая теория
УК-10.2 Принимает и реализует обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Институциональный анализ финансовой системы, Финансовый рынок, Экономическая теория	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Производственная практика: практика по профилю профессиональной деятельности, Финансовый рынок, Экономика организации, Экономическая теория

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Индивидуальная контактная работа (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
Второй семестр	72	2	36	18	18	0,15	17,85	Зачет
Всего	72	2	36	18	18	0,15	17,85	18

#### 5. Содержание дисциплины (модуля)

##### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>Раздел 1. Множества и отношения. Логические счисления. Булевы функции. Нечеткая логика.</b>	<b>29,85</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9,85</b>
Тема 1.1. Множества и отношения.	12	4	4	4
Тема 1.2. Логические счисления. Булевы функции.	12	4	4	4

Тема 1.3. Нечеткая логика.	5,85	2	2	1,85
<b>Раздел 2. Комбинаторный анализ. Системы счисления.</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Тема 2.1. Системы счисления.	6	2	2	2
Тема 2.2. Комбинаторный анализ.	6	2	2	2
<b>Раздел 3. Теория графов</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Тема 3.1. Основные понятия теории графов	6	2	2	2
Тема 3.2. Ориентированные графы	6	2	2	2

## 5.2. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тестирование
Промежуточная аттестация	Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
		Текущий	Промежут. аттестация
1	Множества и отношения. Логические счисления. Булевы функции. Нечеткая логика.	Тестирование	Зачет
2	Комбинаторный анализ. Системы счисления.	Тестирование	Зачет
3	Теория графов	Тестирование	Зачет

## 6. Оценочные материалы текущего контроля

1. Множества и отношения. Логические счисления. Булевы функции. Нечеткая логика. Тестирование

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	Укажите верную формулу закона упрощения а) $(\neg(\neg X)) \equiv X$ ; б) $(X \rightarrow (\neg X)) \equiv (\neg X)$ ; в) $(X \rightarrow Y) \equiv ((\neg X) \vee Y)$ ; г) $(\neg(X \wedge Y)) \equiv (\neg X) \vee (\neg Y)$ .		УК-10
	Ответ:	а) $(\neg(\neg X)) \equiv X$ ;	
2	Выполнимые высказывания – это высказывания... а) имеющие значение 1 хотя бы для одного набора значений пропозициональных переменных; б) ложные при любой истинности переменных; в) имеющие значение 0 хотя бы для одного набора значений пропозициональных переменных; г) истинные при любой истинности переменных.		УК-10
	Ответ:	а) имеющие значение 1 хотя бы для одного набора значений пропозициональных переменных;	
3	Тавтологии – это высказывания... а) имеющие значение 1 хотя бы для одного набора значений пропозициональных переменных; б) ложные при любой истинности переменных; в) имеющие значение 0 хотя бы для одного набора значений пропозициональных переменных; г) истинные при любой истинности переменных.		УК-10
	Ответ:	г) истинные при любой истинности переменных.	

4	Как называют высказывание, обозначаемое символом $A \rightarrow B$ , которое ложно тогда и только тогда, когда $A$ истинно, а $B$ ложно? а) дизъюнкция; б) импликация; в) отрицание; г) конъюнкция.	УК-10						
	Ответ: б) импликация;							
5	Расставьте в верной последовательности этапы проверки истинности высказывания с помощью таблицы истинности а) заполнение таблицы для промежуточных операций; б) подсчет количества вариантов значений переменных; в) заполнение столбца таблицы для всей формулы высказывания; г) составление таблицы.	УК-10						
	Ответ: г, б, а, в.							
6	Установите соответствие между символом и его логическим значением	ОПК-1						
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>1) и</td> <td>а) <math>\rightarrow</math>;</td> </tr> <tr> <td>2) или</td> <td>б) <math>\wedge</math>;</td> </tr> <tr> <td>3) не</td> <td>в) <math>\forall</math>;</td> </tr> <tr> <td>4) следование</td> <td>г) <math>\neg</math></td> </tr> </table>		1) и	а) $\rightarrow$ ;	2) или	б) $\wedge$ ;	3) не	в) $\forall$ ;
1) и	а) $\rightarrow$ ;							
2) или	б) $\wedge$ ;							
3) не	в) $\forall$ ;							
4) следование	г) $\neg$							
Ответ: 1)→б) 2)→в) 3)→г) 4)→а)								
7	Установите соответствие между значениями функции истинности в нечеткой логике	ОПК-1						
	<table style="width: 100%;"> <tr> <td>1) <math>\mu(\neg x)</math></td> <td>а) <math>\max(\mu(x), \mu(y))</math></td> </tr> <tr> <td>2) <math>\mu(x \forall y)</math></td> <td>б) <math>\min(\mu(x), \mu(y))</math></td> </tr> <tr> <td>3) <math>\mu(x \wedge y)</math></td> <td>в) <math>1 - \mu(x)</math></td> </tr> </table>		1) $\mu(\neg x)$	а) $\max(\mu(x), \mu(y))$	2) $\mu(x \forall y)$	б) $\min(\mu(x), \mu(y))$	3) $\mu(x \wedge y)$	в) $1 - \mu(x)$
1) $\mu(\neg x)$	а) $\max(\mu(x), \mu(y))$							
2) $\mu(x \forall y)$	б) $\min(\mu(x), \mu(y))$							
3) $\mu(x \wedge y)$	в) $1 - \mu(x)$							
Ответ: 1)→в) 2)→а) 3)→б)								
8	Установите соответствие между операциями над множествами и их названиями	ОПК-1						
	<table style="width: 100%;"> <tr> <td>1) <math>A \cup B = B \cup A</math></td> <td>а) дистрибутивность</td> </tr> <tr> <td>2) <math>(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)</math></td> <td>б) коммутативность</td> </tr> <tr> <td>3) <math>A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)</math></td> <td>в) инволюция</td> </tr> <tr> <td>4) <math>A \cap A = A</math></td> <td>г) ассоциативность</td> </tr> </table>		1) $A \cup B = B \cup A$	а) дистрибутивность	2) $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$	б) коммутативность	3) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$	в) инволюция
1) $A \cup B = B \cup A$	а) дистрибутивность							
2) $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$	б) коммутативность							
3) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$	в) инволюция							
4) $A \cap A = A$	г) ассоциативность							
Ответ: 1)→б) 2)→г) 3)→а) 4)→в)								

## 2. Комбинаторный анализ. Системы счисления. Тестирование

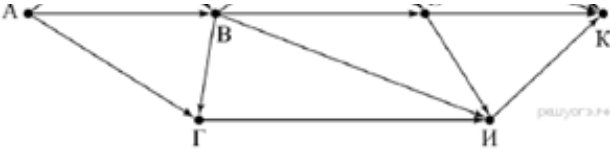
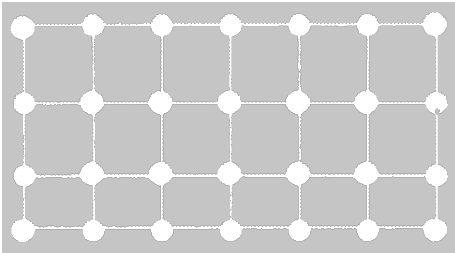
№ п/п	Содержание вопроса	Компетенция
	Правильный ответ (ключ ответа)	
1	Как в комбинаторике называется перестановка без неподвижных точек. а) подстановка; б) размещение; в) беспорядок; г) сочетание.	ОПК-1
	Ответ: в) беспорядок;	

2	<p>Какие системы счисления не используются в ИТ:</p> <p>а) двоичная;  б) троичная;  в) восьмеричная;  г) шестнадцатеричная.</p> <p>Ответ: б) троичная;</p>	ОПК-1								
3	<p>Как называется неупорядоченная выборка <math>k</math> элементов множества <math>S</math>?</p> <p>а) подстановка объема <math>k</math>;  б) размещение объема <math>k</math> ;  в) беспорядок объема <math>k</math>;  г) сочетание объема <math>k</math>.</p> <p>Ответ: г) сочетание объема <math>k</math>.</p>	ОПК-1								
4	<p>Для участия в команде тренер отбирает 5 мальчиков из 10. Сколькими способами он может сформировать команду, если 2 определенных мальчика должны войти в команду?</p> <p>а) 48;  б) 24;  в) 56;  г) 64.</p> <p>Ответ: в) 56;</p>	ОПК-1								
5	<p>Сколько различных дробей можно составить из чисел 3, 5, 7, 11, 13, 17 так, чтобы в каждую дробь входили 2 различных числа?</p> <p>а) 24;  б) 30;  в) 15;  г) 48.</p> <p>Ответ: в) 15;</p>	ОПК-1								
6	<p>В группе 9 человек. Сколько можно образовать разных подгрупп, при условии, что в подгруппу входит не менее 2 человек?</p> <p>Ответ: 246</p>	ОПК-1								
7	<p>Алексей занимается спортом, причём 4 дня в неделю – лёгкой атлетикой, 2 дня – силовыми упражнениями и 1 день отдыхает. Сколькими способами он может составить себе расписание занятий на неделю?</p> <p>Ответ: 105</p>	ОПК-1								
8	<p>В отряде из 40 ребят 30 умеют плавать; 27 умеют играть в шахматы; 5 не умеют ни плавать, ни играть в шахматы. Определить количество ребят, умеющих плавать и играть в шахматы.</p> <p>Ответ: 22</p>	ОПК-1								
9	<p>Предприятие может предоставить работу по одной специальности 4 женщинами, по другой - 6 мужчинам, по третьей - 3 работникам независимо от пола. Сколькими способами, можно заполнить вакантные места, если имеются 14 претендентов: 6 женщин и 8 мужчин?</p> <p>Ответ: 1680</p>	УК-10								
10	<p>У Наташи есть 2 конверта: обычный и авиа, и 3 марки: прямоугольная, квадратная и треугольная. Сколькими способами Наташа может выбрать конверт и марку, чтобы отправить письмо?</p> <p>Ответ: 6</p>	УК-10								
11	<p>Перевести число 57 в двоичную систему счисления.</p> <p>Ответ: 111001</p>	УК-10								
12	<p>Перевести число 321 в восьмеричную систему счисления.</p> <p>501</p> <p>Ответ:</p>	УК-10								
13	<p>Перевести число 687 в шестнадцатеричную систему счисления.</p> <p>6AF</p> <p>Ответ:</p>	УК-10								
14	<p>Установите соответствие между термином и формулой его вычисления</p> <table border="1" data-bbox="523 1892 1056 2132"> <tr> <td data-bbox="523 1892 790 1966">1) Количество размещений объема <math>r</math> из <math>n</math> с повторением</td> <td data-bbox="790 1892 1056 1966">а) <math>C_n^r = \frac{n!}{(n-r)!r!}</math> ;</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 1966 790 2018">2) Количество сочетаний объема <math>r</math> из <math>n</math></td> <td data-bbox="790 1966 1056 2018">б) <math>n^r</math>;</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 2018 790 2078">3) Количество размещений объема <math>r</math> из <math>n</math></td> <td data-bbox="790 2018 1056 2078">в) <math>A_n^r = \frac{n!}{(n-r)!}</math> ;</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 2078 790 2132">4) Количество перестановок из <math>n</math></td> <td data-bbox="790 2078 1056 2132">г) <math>P_n = n!</math>.</td> </tr> </table>	1) Количество размещений объема $r$ из $n$ с повторением	а) $C_n^r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$ ;	2) Количество сочетаний объема $r$ из $n$	б) $n^r$ ;	3) Количество размещений объема $r$ из $n$	в) $A_n^r = \frac{n!}{(n-r)!}$ ;	4) Количество перестановок из $n$	г) $P_n = n!$ .	УК-10
1) Количество размещений объема $r$ из $n$ с повторением	а) $C_n^r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$ ;									
2) Количество сочетаний объема $r$ из $n$	б) $n^r$ ;									
3) Количество размещений объема $r$ из $n$	в) $A_n^r = \frac{n!}{(n-r)!}$ ;									
4) Количество перестановок из $n$	г) $P_n = n!$ .									

	Ответ: 1)→б) 2)→а) 3)→в) 4)→г)	
15	Расставьте в верной последовательности этапы перевода числа из двоичной системы счисления в десятичную: а) вычисление каждого слагаемого развернутой формы; б) запись двоичного числа в развернутой форме; в) присвоение каждому разряду двоичного числа номера; г) подсчет суммы слагаемых для получения результата.	УК-10
	Ответ: в, б, а, г.	

### 3. Теория графов Тестирование

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
	Правильный ответ (ключ ответа)		
1	Граф называется полным, если а) число его вершин четно; б) число ребер равно числу вершин; в) не имеет изолированных точек; г) любые две вершины соединены, причем только одним ребром.	УК-10	
	Ответ: г) любые две вершины соединены, причем только одним ребром.		
2	Эйлеровым называется граф, имеющий цикл, содержащий а) четное число вершин; б) все ребра и проходящий через каждые по одному разу; в) все вершины и проходящий через каждую по одному разу; г) все ребра.	УК-10	
	Ответ: б) все ребра и проходящий через каждые по одному разу;		
3	Ориентированным называется граф, у которого а) все ребра занумерованы; б) все вершины занумерованы; в) каждое ребро имеет начало и конец; г) ребра параллельны некоторому вектору.	УК-10	
	Ответ: в) каждое ребро имеет начало и конец;		
4	Гамильтоновым называется граф, имеющий цикл, содержащий а) четное число вершин; б) все ребра и проходящий через каждые по одному разу; в) все вершины и проходящий через каждую по одному разу; г) все ребра.	ОПК-1	
	Ответ: в) все вершины и проходящий через каждую по одному разу;		
5	Связный граф без циклов называется а) полным; б) деревом; в) триангулированным; г) плоским.	ОПК-1	
	Ответ: б) деревом;		
6	Элементами матрицы инцидентности ориентированного графа могут быть числа а) 1, 0, -1; б) 1, 0; в) 1, 2; г) -1, 0.	ОПК-1	
	Ответ: 1, 0, -1;		
7	Вершина ориентированного графа называется источником, если ее полустепень захода равна а) 1; б) 0; в) -1; г) 2.	УК-10, ОПК-1	
	Ответ: б) 0;		
8	Какое максимальное число висячих вершин имеет дерево с девятью вершинами?	УК-10	
	Ответ: 8		
9	На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из пункта А в пункт К, не проходящих через пункт В?	УК-10	

		
	Ответ: 5	
10	<p>Какое наибольшее число ребер можно удалить из данного графа, чтобы он оставался связным?</p> 	ОПК-1, УК-10
	Ответ: 18	
11	<p>Установите соответствие между типом графа и его описанием</p> <p>1) полный                      а) если любые две его вершины связны  2) плоский                    б) если никакие два его ребра не имеют общих точек  3) связный                    в) любые две различные вершины соединены одним, и только одним ребром  4) эйлеров                    г) обладающий эйлеровым циклом</p>	УК-10
	<p>Ответ: 1)→в)  2)→б)  3)→а)  4)→г)</p>	
12	<p>Установите соответствие между типом вершины графа и ее описанием</p> <p>1) висячая                    а) если ее степень — четное число  2) изолированная            б) если ее степень 1  3) четная                    в) если ее степень — нечетное число  4) нечетная                   г) не принадлежит ни одному ребру графа</p>	УК-10
	<p>Ответ: 1)→б)  2)→г)  3)→а)  4)→в)</p>	
13	<p>Расставьте в верной последовательности этапы составления матрицы инцидентности графа</p> <p>а) нумерация ребер;  б) выявление вершин, инцидентных каждому ребру;  в) составления матрицы инцидентности;  г) нумерация вершин.</p>	ОПК-1
	<p>Ответ: г, а, б, в.</p>	
14	<p>Расставьте в верной последовательности этапы построения графа по матрице смежности:</p> <p>а) для каждой вершины выявление смежных с ней;  б) нанесение вершин на чертеж;  в) подсчет количества вершин и их нумерация;  г) построение ребер графа.</p>	ОПК-1
	<p>Ответ: в, б, а, г.</p>	

## 7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Зачет второй семестр

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	Мощность множеств		УК-10, ОПК-1
	<p>Ответ: Определение 1. Два множества называются равномошными, если между ними можно установить взаимно однозначное соответствие.  Определение 2. Мощность конечного множества равна числу его элементов.  Определение 3. Счётное множество — множество, равномошное множеству натуральных чисел <math>N</math>.  Определение 4. Мощность множества действительных чисел называется мощностью континуума</p>		
2	Размещения и сочетания без повторения		УК-10, ОПК-1
	<p>Ответ: Определение 1. Размещением объема <math>k</math> элементов множества <math>S</math> называется упорядоченная выборка <math>k</math> элементов из множества <math>S</math>.  Определение 2. Сочетанием объема <math>k</math> называется неупорядоченная выборка <math>k</math> элементов множества <math>S</math>.</p>		

3	Размещения и сочетания с повторением	УК-10
	<p>Ответ: Определение 1. Размещение (сочетание) называется размещением (сочетанием) с повторением или с возвращением, если элементы в нем могут повторяться.</p>	
4	<p>Определение графа</p> <p>Ответ: Пусть дано непустое множество <math>X</math>, состоящее из элементов, называемых точками (<math>x_1, x_2, \dots</math>), и на <math>X</math> задано множество отношений <math>T</math>, позволяющих установить соответствие между каждым элементом множества <math>X</math> и некоторым его подмножеством. Каждая пара точек <math>x_i, x_j</math> множества <math>X</math>, между которыми установлено отношение из множества <math>T</math>, называется ребром.</p> <p>Определение 1. Непустое множество <math>X</math> и множество отношений <math>T</math> называется графом и обозначается <math>G(X, T)</math>. Граф называется конечным, если множество <math>X</math> конечно.</p> <p>С геометрической точки зрения граф <math>G(X, T)</math> представляет собой непустое множество точек (вершин) и множество отрезков (ребер), концы которых принадлежат данному множеству точек. При изображении графов ребра могут быть прямолинейны или криволинейны, длины ребер и расположение вершин произвольно.</p>	ОПК-1
5	<p>Характеристики графа</p> <p>Ответ: Определение 1. Граф <math>G(X, T)</math> называется полным, если любые две различные вершины соединены одним, и только одним ребром.</p> <p>Определение 2. Дополнением графа <math>G(X, T)</math> называется граф с теми же вершинами, что и граф <math>G(X, T)</math>, и теми ребрами, которые необходимо добавить к графу <math>G(X, T)</math>, чтобы получился полный граф.</p> <p>Определение 3. Степенью вершины <math>x_i</math> графа <math>G(X, T)</math> называется число <math>d_i</math>, равное количеству ребер графа, инцидентных этой вершине. Вершина называется четной (нечетной), если ее степень — четное (нечетное) число.</p> <p>Теорема 1. Если конечный граф <math>G(X, T)</math> (без петель) имеет <math>n</math> вершин и <math>m</math> ребер, то сумма его степеней вершин равна удвоенному количеству ребер.</p> <p>Теорема 2. Число нечетных вершин любого графа четно.</p> <p>Теорема 3. Во всяком графе с <math>n</math> вершинами (<math>n &gt; 2</math>) всегда найдутся, по меньшей мере, две вершины с одинаковыми степенями.</p> <p>Теорема 4. Если в графе с <math>n</math> вершинами (<math>n &gt; 2</math>) в точности две вершины имеют одинаковую степень, то в этом графе всегда найдется либо в точности одна вершина степени 0, либо в точности одна вершина степени <math>n - 1</math>.</p>	ОПК-1, УК-10
6	<p>Путь и цикл в графе</p> <p>Ответ: Определение 1. Путем от <math>x_i</math> до <math>x_j</math> называется такая последовательность ребер графа, ведущая от <math>x_i</math> к <math>x_j</math>, в которой два соседних ребра имеют общую вершину и никакое ребро не встречается дважды. Длиной пути называется число ребер этого пути.</p> <p>Определение 2. Путь от <math>x_i</math> до <math>x_j</math> называется простым, если он не проходит через одну вершину более одного раза.</p> <p>Определение 3. Циклом называется путь, в котором начальная и конечная вершины совпадают. Длиной цикла называется число ребер в этом цикле.</p> <p>Определение 4. Цикл называется простым, если он не проходит через одну вершину более одного раза.</p> <p>Теорема 1. Если у графа <math>G(X, T)</math> все простые циклы четной длины, то граф не имеет ни одного цикла нечетной длины.</p>	УК-10
7	<p>Связность графа, дерева</p> <p>Ответ: Определение 1. Две вершины графа называются связными, если в графе существует путь с концами в этих вершинах, и несвязными в противном случае.</p> <p>Определение 2. Граф называется связным, если любые две его вершины связны, и несвязным в противном случае.</p> <p>Теорема 1. Связный граф <math>G(X, T)</math> представляет собой простой цикл тогда, и только тогда, когда каждая его вершина имеет степень 2.</p> <p>Определение 3. Ребро <math>(x_i, x_j)</math> называется мостом, если в графе <math>G(X, T)</math>, полученном после удаления ребра <math>(x_i, x_j)</math>, вершины <math>x_i</math> и <math>x_j</math> несвязны.</p> <p>Определение 4. Связный граф без циклов называется деревом.</p>	ОПК-1
8	<p>Плоские графы</p> <p>Ответ: Определение 1. Граф <math>G(X, T)</math> называется плоским, если его можно изобразить на плоскости так, чтобы никакие два его ребра не имели других общих точек, кроме их общей вершины. Чертеж графа, на котором никакие два ребра не пересекаются, называют плоским представлением графа.</p> <p>Определение 2. Гранью в плоском представлении графа <math>G(X, T)</math> называется часть плоскости, ограниченная простым циклом и не содержащая внутри других циклов.</p> <p>Определение 3. Часть плоскости, расположенная вне плоского представления графа и ограниченная изнутри простым циклом, называется бесконечной гранью.</p> <p>Определение 4. Две грани называются соседними, если их границы имеют хотя бы одно общее ребро.</p> <p>Определение 5. Мост, соединяющий два цикла, называется перегородкой.</p> <p>Для всякого плоского графа без перегородок число вершин <math>n</math>, число ребер <math>m</math> и число граней с учетом бесконечной <math>g</math> связаны соотношением <math>n - m + g = 2</math>, которое называется формулой Эйлера.</p>	УК-10, ОПК-1

9	Триангуляция графа		УК-10, ОПК-1
	Ответ:	<p>Определение 1. Плоский граф <math>G(X,T)</math> называется максимально плоским, или триангулированным, если к нему невозможно добавить ни одного ребра так, чтобы полученный граф был плоским.</p> <p>Определение 2. Операция добавления новых ребер, в результате которой в плоском представлении графа каждая грань имеет ровно три вершины, называется триангуляцией графа.</p> <p>Теорема 1. Для любого плоского графа <math>G(X,T)</math> существует плоское представление, в котором все ребра — прямолинейные отрезки</p>	
10	Эйлеровы графы		ОПК-1
	Ответ:	<p>Определение 1 Эйлеровым путем в графе называется путь, содержащий все ребра графа и проходящий через каждое по одному разу.</p> <p>Определение 2. Эйлеровым циклом в графе называется цикл, содержащий все ребра графа и проходящий через каждое по одному разу.</p> <p>Определение 3. Граф, обладающий эйлеровым циклом, называется эйлеровым графом.</p> <p>Теорема 1. Эйлеров граф связный, и все его вершины четны.</p> <p>Доказательство.</p> <p>Теорема 2. Если граф <math>G(X,T)</math> связный и все его вершины четны, то он обладает эйлеровым циклом.</p> <p>Теорема 3. Если граф <math>G(X,T)</math> обладает эйлеровым путем с концами А и В, то граф <math>G(X,T)</math> связный и А и В его единственные нечетные вершины.</p>	
11	Гамильтоновы графы		ОПК-1
	Ответ:	<p>Определение 1. Гамильтоновым путем в графе называется путь, проходящий через каждую вершину графа в точности по одному разу.</p> <p>Определение 2. Гамильтоновым циклом в графе называется цикл, проходящий через каждую вершину графа в точности по одному разу.</p> <p>Определение 3. Граф, обладающий гамильтоновым циклом, называется гамильтоновым графом.</p> <p>Всякий полный граф является гамильтоновым, так как он содержит такой простой цикл, которому принадлежат все вершины графа.</p> <p>Теорема 1. Граф с <math>m</math> вершинами имеет гамильтонов цикл, если для любой его вершины <math>A_i</math> ее степень больше или равна <math>m/2</math>.</p>	

### 7.1. Уровни овладения

**Компетенция: УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.**

*Индикатор достижения компетенции: УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития в различных областях жизнедеятельности.*

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

*Индикатор достижения компетенции: УК-10.2 Принимает и реализует обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.*

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

**Компетенция: ОПК-1 Способен осуществлять статистическое наблюдение с использованием стандартных методик и технических средств, включая формирование выборочной совокупности и подготовку статистического инструментария.**

*Индикатор достижения компетенции: ОПК-1.1 Осуществляет статистическое наблюдение, используя стандартные методики и технические средства.*

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

*Индикатор достижения компетенции: ОПК-1.2 Формирует выборочную совокупность и осуществляет подготовку статистического инструментария для проведения статистического наблюдения.*

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100

Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

## 8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### *Основная литература*

1. Ларин, С. В. Алгебра и теория чисел. Группы, кольца и поля: учебник для вузов / С. В. Ларин. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2026. - 160 с - 978-5-534-05567-2. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/598812> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

2. Никищечкин, А. П. Дискретная математика и дискретные системы управления: учебник для вузов / А. П. Никищечкин. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2026. - 298 с - 978-5-534-08596-9. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/586769> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Волкова, В. Н. Теория информационных процессов и систем: учебник и практикум для вузов / В. Н. Волкова. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2026. - 447 с - 978-5-534-05621-1. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/583135> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

2. Сковиков, А. К. Логика: учебник и практикум для спо / А. К. Сковиков. - Москва: Юрайт, 2026. - 542 с - 978-5-534-19142-4. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/600380> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

### 8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

#### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://stepik.org> - Платформа с онлайн-курсами от авторов-практиков
2. <https://rosstat.gov.ru/> - Федеральная служба государственной статистики (Росстат)
3. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»
4. <https://www.planetaexcel.ru/> - Планета Excel

### 8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

#### *Перечень программного обеспечения*

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Mathcad 13 CLASSROOM;

2. Excel Compare;

*Перечень информационно-справочных систем  
(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

#### 8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СИ
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СИ
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СИ
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СИ
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения