

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 33

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Беззатеев

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«25» мая 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	10.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационная безопасность
Наименование направленности	Безопасность компьютерных систем
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

<u>доц.,к.т.н.,доц.</u> (должность, уч. степень, звание)	 <u>25.05.23</u> (подпись, дата)	<u>В.А. Мыльников</u> (инициалы, фамилия)
---	---	--

Программа одобрена на заседании кафедры № 33  
«25» мая 2023 г, протокол № 10


Заведующий кафедрой № 33

<u>д.т.н.,доц.</u> (уч. степень, звание)	 <u>25.05.23</u> (подпись, дата)	<u>С.В. Беззатеев</u> (инициалы, фамилия)
---	---	--

Ответственный за ОП ВО 10.03.01(01)

<u>доц.,к.т.н.,доц.</u> (должность, уч. степень, звание)	 <u>25.05.23</u> (подпись, дата)	<u>В.А. Мыльников</u> (инициалы, фамилия)
---	---	--

Заместитель директора института №3 по методической работе

<u></u> (должность, уч. степень, звание)	 <u>25.05.23</u> (подпись, дата)	<u>Н.В. Решетникова</u> (инициалы, фамилия)
---	---	--

## Аннотация

Дисциплина «Дискретная математика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 10.03.01 «Информационная безопасность» направленности «Безопасность компьютерных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№33».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ОПК-3 «Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов об основных принципах, формах и методах дискретной математики; решения задач комбинаторики, математической логики, теории чисел и теории графов; применения математического аппарата конечных множеств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практическая работа, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Дисциплина имеет своей целью: обеспечить выполнение требований, изложенных в федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по специальности 10.03.01 дисциплины «Дискретная математика». Изучение дисциплины направлено на формирование перечисленных ниже элементов общекультурных и профессиональных компетенций.

Также целями освоения дисциплины «Дискретная математика» являются ознакомление студентов с основными задачами и методами комбинаторики, теории графов и теории автоматов, алгоритмическими процедурами решения задач оптимизации на дискретных структурах..

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.3.18 знает основные понятия, составляющие предмет дискретной математики ОПК-3.3.19 знает основные методы решения задач профессиональной области с применением дискретных моделей

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Алгебра и геометрия
- Математическая логика и теория алгоритмов
- Информатика
- Математический анализ

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Информационные технологии
- Теория вероятностей и математическая статистика

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№2
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

## 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Раздел 1 Основные понятия и цели изучения дисциплины. Множества и отношения.					
Тема 1.1. – Основные понятия теории множеств	2	1			2
Тема 1.2. – Языки и грамматики	2	1			2

Тема 1.3. – Контактные структуры и комбинационные схемы	2	1			2
Тема 1.4 –Конечные автоматы	4	2			2
Раздел 2. Теория графов					
Тема 2.1. – Основные понятия теории графов	4	2			4
Тема 2.2 – Алгоритмы на графах	4	2			4
Раздел 3. Комбинаторика					4
Тема 3.1. – Комбинаторные объекты и соотношения	4	2			5
Тема 3.2. – Комбинаторные задачи	4	2			8
Раздел 4. Математические модели классификации информации.					8
Тема 4.1. - Постановка задачи классификации	4	2			8
Тема 4.2. – Задача классификации и информационная безопасность	4	2			8
Итого в семестре:	34	17			
Итого	34	17	0	0	57

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p><i>Раздел 1. Основные понятия и цели изучения дисциплины. Множества и отношения.</i></p> <p>Тема 1.1. – Основные понятия теории множеств  Понятие множества. Элементы и множества. Задание множеств. Парадокс Рассела. Сравнение множеств. Операции над множествами. Разбиения и покрытия. Свойства операций над множествами. Диаграммы Эйлера–Венна. Генерация всех подмножеств универсума. Алгоритм построения бинарного кода Грея. Представление множеств упорядоченными списками. Алгоритмы проверки включения слиянием, вычисления объединения слиянием</p> <p>Тема 1.2. – Языки и грамматики  Автоматные языки. Понятие формальной грамматики. Применение грамматик для построения языков высокого уровня. Эксперименты с автоматами; тестирование автоматов. Вероятностные автоматы.</p> <p>Тема 1.3. – Контактные структуры и комбинационные схемы  Основные понятия. Построение контактной структуры по булевой функции. Примеры контактных структур. Комбинационные схемы и булевы функции. Логический синтез комбинационных схем.</p> <p>Тема 1.4. – Конечные автоматы  Конечные автоматы. Автоматные базисы и проблема полноты. Эквивалентность в автоматах. Функционирование автоматов. Однотактные и многотактные автоматы. Триггеры. Синтез</p>

	многотактных автоматов. Автомат Мили и Мура.
2	<p><i>Раздел 2. Теория графов.</i></p> <p>Тема 2.1. – Основные понятия теории графов Графы и орграфы. Изоморфизмы. Деревья. Эйлеровы графы. Планарные графы. Покрытия и независимые множества. Сильная связность в орграфах. Анализ графа цепи Маркова.</p> <p>Тема 2.2 – Алгоритмы на графах Алгоритмы поиска кратчайших путей в графах. Задача поиска гамильтонова цикла в графе. Задача о коммивояжере.</p>
3	<p><i>Раздел 3. Комбинаторика.</i></p> <p>Тема 3.1. – Комбинаторные объекты и соотношения Принцип включения-исключения. Рекуррентные соотношения и производящие функции. Трансверсали. Латинские прямоугольники и квадраты. Комбинаторные конфигурации, блок-схемы. Конечные проективные плоскости. Ортогональные латинские квадраты. Матрицы Адамара. Перечисление графов и отображений.</p> <p>Тема 3.2. – Комбинаторные задачи Экстремальные задачи. Оптимизационные задачи. Универсальные задачи. Метод ветвей и границ. Теоретико-автоматные модели протоколов взаимодействия компонент вычислительной сети. Модели шифросистем. Поточковые модели безопасности компьютерных систем.</p>
4	<p><i>Раздел 4. Математические модели классификации информации.</i></p> <p>Тема 4.1. - Постановка задачи классификации. Модель на принципе разделения. Тесты и их свойства. Алгоритмы построения всех тупиковых тестов. Тестовые алгоритмы классификации и их модификации.</p> <p>Тема 4.2. – Задача классификации и информационная безопасность Задача распознавания как задача классификации. Распознавание образов. Применение задачи классификации в задачах информационной безопасности</p>

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2					
1	Операции над множествами. Разбиения и покрытия. Свойства операций над множествами. Диаграммы Эйлера–Венна.	практикум	1		1
2	Алгоритм построения бинарного кода Грея. Представление множеств упорядоченными	практикум	1		1

	списками.				
3	Контактная структура «чет-нечет»	практикум	1		1
4	Коды Хемминга	практикум	1		1
5	Способы задания графа	практикум	2		2
6	Эйлеровы графы. Планарные графы	практикум	2		2
7	Комбинаторные конфигурации	практикум	2		3
8	Производящие функции	практикум	2		3
9	Метод ветвей и границ.	практикум	2		3
10	Построение максимального потока в сети	практикум	2		3
11	Тестовые алгоритмы классификации	практикум	1		4
Всего			17		

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	37	37
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю	10	10



успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	57	57

5. Перечень учебно-методического обеспечения  
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
519.6/.8 Д 69	Дорогов, В. Г. Введение в методы и алгоритмы принятия решений [Текст] : учебное пособие / В. Г. Дорогов, Я. О. Теплова ; ред. Л. Г. Гагарина. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2012. - 239 с.	СО(5)
519.6/.8Д48	Дискретная математика. основные понятия теории чисел [Текст] : методические указания / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. С. В. Федоренко. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2011. - 16 с.	ФО(69)
519.7 Е 78	Элементы дискретной математики: учебное пособие/ И. Л. Ерош, В. В. Михайлов; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2008.	ФО(164)
517(075) М 34	Математика в примерах и задачах: учебное пособие/ Л. Н. Журбенко [и др.]. - М.: ИНФРА-М, 2010.	ФО (10)
004.4(075)Ф 96	Пакеты прикладных программ: учебное пособие для учреждений СПО/ Э. В. Фуфаев, Л. И. Фуфаева. - 4-е изд., стер.. - М.: Академия, 2008. - 352 с	КЛЧЗ(2), КЛ(58)
519.6/.8Д48	Дискретная математика. Дополнительные главы теории чисел [Текст] : методические указания / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. С. В. Федоренко. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2011. - 15 с.	ФО(69)
519.6/.8Д48	Дискретная математика. Задачи и контрольные работы по теории чисел [Текст] : методические указания / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. С. В. Федоренко. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2011. - 19 с.	ФО(59)

7. Перечень электронных образовательных ресурсов  
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
-----------	--------------

<a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/1084/192/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/1084/192/info</a>	Михаил Дехтярь: Основы дискретной математики
---	--

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Аудитория для практических занятий	

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Основные понятия теории множеств Диаграммы Эйлера–Венна. Генерация всех подмножеств универсума	УК-1.3.2
2	Сравнение множеств. Операции над множествами. Разбиения и покрытия. Свойства операций над множествами Построение контактной структуры по булевой функции Графы и орграфы. Изоморфизмы	УК-1.В.2
3	Принцип включения-исключения	УК-2.У.3

	Матрицы Адамара Модель на принципе разделения	
4	Языки и грамматики Контактные структуры и комбинационные схемы Логический синтез комбинационных схем. Основные понятия теории графов	ОПК- 3.3.18
5	Оптимизационные задачи Метод ветвей и границ Модели шифросистем Теоретико-автоматные моде	ОПК- 3.3.19
6	Эйлеровы графы Планарные графы Алгоритмы поиска кратчайших путей в графах Задача поиска гамильтонова цикла в графе	УК-1.3.2
7	Алгоритмы построения всех тупиковых тестов Тестовые алгоритмы классификации и их модификации.	УК-1.В.2
8	Матрицы инцидентности. Матрицы смежности. Маршруты. Алгоритмы на графах	УК-2.У.3
9	Комбинаторные объекты и соотношения Математические модели классификации информации Тесты и их свойства	ОПК- 3.3.18
10	Задача классификации и информационная безопасность Задача распознавания как задача классификации Прямой и обратный логический вывод Нечеткий логический вывод	ОПК- 3.3.19
11	Автоматные базисы и проблема полноты Комбинационные схемы и булевы функции Однотактные и многотактные автоматы	
12	Основные определения теории автоматов Конечные автоматы	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	<p>Вопрос 1</p> <p>Выберите верное утверждение:</p> <p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• множество – это совокупность некоторых объектов, которые имеют некоторый общий признак</li> <li>• множество – это любой набор объектов с различными признаками;</li> <li>• множество – это большое количество чего – либо;</li> <li>• множество – это свойства различных объектов.</li> </ul> <p>Вопрос 2</p>	ОПК- 3.3.18

	<p>Множество задано, если...</p> <p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оно содержит элементы;</li> <li>• элементы можно перечислить или назвать их общее свойство;</li> <li>• о любом объекте можно сказать, принадлежит он этому множеству или не принадлежит;</li> <li>• оно не содержит элементы</li> </ul>	
2	<p style="text-align: center;">Вопрос 7</p> <p>При пересечении двух не пустых множеств получаем третье множество, которое ...</p> <p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• всегда состоит из одного элемента;</li> <li>• всегда не содержит ни одного элемента;</li> <li>• всегда равно одному из исходных множеств;</li> <li>• может состоять из одного элемента.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Вопрос 8</p> <p>Объединение множеств А и В – это...</p> <p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств А или В;</li> <li>• множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству А, и множеству В;</li> <li>• множество, состоящее из всех элементов множества А, не входящих в множество В;</li> <li>• пустое множество.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Вопрос 12</p> <p>Конъюнкцией (<math>\wedge</math>) двух высказываний Р и Q называется высказывание...</p> <p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания;</li> <li>• ложное тогда и только тогда, когда ложны оба высказывания;</li> <li>• истинное тогда и только тогда, когда высказывание Р истинно, а Q – ложно;</li> <li>• истинное тогда и только тогда, когда истинности высказываний совпадают.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Вопрос 13</p> <p>Импликацией (<math>\Rightarrow</math>) двух высказываний Р и Q называется высказывание...</p> <p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания;</li> <li>• ложное тогда и только тогда, когда ложны оба высказывания;</li> <li>• ложное тогда и только тогда, когда высказывание Р истинно, а Q – ложно;</li> <li>• истинное тогда и только тогда, когда истинности высказываний совпадают.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Вопрос 14</p> <p>Если каждому элементу множества можно присвоить номер,</p>	ОПК-3.3.19

	<p>причем только один, то множество называется ...</p> <p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• нумерованным;</li> <li>• числовым;</li> <li>• конечным;</li> <li>• счетным</li> </ul> <p style="text-align: center;">Вопрос 15</p> <p>Пересечение множеств А и В – это...</p> <p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств А или В;</li> <li>• множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству А, и множеству В;</li> <li>• множество, состоящее из всех элементов множества А, не входящих в множество В;</li> <li>• пустое множество.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Вопрос 16</p> <p>Круги Эйлера – Венна нужны для... ...</p> <p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• для вычислений мощности множеств;</li> <li>• для оформления решений логических задач;</li> <li>• для иллюстрации соотношения между множествами;</li> <li>• решения уравнений.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Вопрос 17</p> <p>Дизъюнкцией (<math>\vee</math>) двух высказываний Р и Q называется высказывание...</p> <p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания;</li> <li>• ложное тогда и только тогда, когда ложны оба высказывания;</li> <li>• истинное тогда и только тогда, когда высказывание Р истинно, а Q – ложно;</li> <li>• истинное тогда и только тогда, когда истинности высказываний совпадают.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Вопрос 18</p> <p>Эквивалентностью (<math>\Leftrightarrow</math>) двух высказываний Р и Q называется высказывание...</p> <p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания;</li> <li>• ложное тогда и только тогда, когда ложны оба высказывания;</li> <li>• ложное тогда и только тогда, когда высказывание Р истинно, а Q – ложно;</li> <li>• истинное тогда и только тогда, когда истинности высказываний совпадают</li> <li>•</li> </ul>	
3	<p style="text-align: center;">Вопрос 9</p> <p>Для множеств <math>A=\{2;3;5;7\}</math> и <math>B=\{3;7;9;10\}</math> объединением выступает</p>	УК-1.3.2

множество ...

Варианты ответов

- {2;3;5;7;9;10}
- {3;7}
- {9;10}
- $\emptyset$

Вопрос 10

Для множеств  $A=\{2;4;8;16\}$  и  $B=\{4;5;6;7;8\}$  пересечением выступает множество ...

Варианты ответов

- {2;4;5;6;7;8;16};
- {4;8};
- {5;6;7};
- $\emptyset$

Вопрос 11

Для множеств  $A=\{2;4;8;16;32;64\}$  и  $B=\{5;6;7;15;17\}$  множество  $A \setminus B$  равно...

Варианты ответов

- {2;4;5;6;7;8;15;16;17;32;64};
- {4;8};
- A
- B

Вопрос 25

Сколькими способами могут разместиться 8 человек в салоне автобуса на восьми свободных местах?

Варианты ответов

- 8
- 64
- 40320
- 16000

Вопрос 26

Всякое утверждение, о котором можно определенно, объективно и однозначно сказать истинно оно или ложно называется...

Варианты ответов

- высказывание;
- логика;
- функция истинности;
- таблица истинности

Вопрос 27

Определите, какие из следующих предложений являются высказываниями

Варианты ответов

- Математика – царица наук;
- Ты знаешь теорию вероятностей?
- Выучи урок, заданный по алгебре.
- Есть школьники, которые знают математику на “5”.
- Все школьники любят информатику.
- Для каждого из нас учить второй иностранный язык легче, чем первый.
- Какой иностранный язык ты изучаешь?
- Учи русский язык.

Вопрос 28

	<p>Укажите сложные высказывания</p> <p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Треугольники с равными сторонами – равнобедренные.</li> <li>• Число 3 больше числа 2.</li> <li>• Завтра в нашем театре премьера</li> <li>• Идет урок информатики.</li> <li>• Если две прямые параллельны, то они пересекаются.</li> <li>• Сегодня пятница, а завтра - выходной</li> <li>• я работаю на износ</li> </ul> <p style="text-align: center;">Вопрос 29</p> <p>Даны высказывания:</p> <p style="padding-left: 40px;">А - "черепахи не летают"</p> <p style="padding-left: 40px;">В - "луна имеет форму квадрата"</p> <p>введите значение высказывания : <math>A \vee B</math></p> <p>(1 - если это высказывание - истина и 0 - если - ложь)</p> <p style="text-align: center;">Вопрос 30</p> <p>Даны высказывания:</p> <p style="padding-left: 40px;">А - "г. Саратов расположен на Волге"</p> <p style="padding-left: 40px;">В - "дважды два равно пяти"</p> <p>введите значение высказывания : <math>A \Rightarrow B</math></p> <p>(1 - если это высказывание - истина и 0 - если - ложь)</p>	
4	<p style="text-align: center;">Вопрос 19</p> <p>Выберите пропущенное слово в предложении:</p> <p>_____ из n элементов по k элементов называются комбинации, состоящие из k элементов и отличающиеся друг от друга либо составом элементов, либо порядком их расположения, либо и тем и другим одновременно.</p> <p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• размещениями</li> <li>• перестановками</li> <li>• сочетаниями</li> <li>• суммами</li> </ul> <p style="text-align: center;">Вопрос 20</p> <p>Выберите пропущенное слово в предложении:</p> <p>_____ из n элементов по k элементов называются комбинации, состоящие из k элементов и отличающиеся друг от друга только составом элементов.</p> <p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• размещениями</li> <li>• перестановками</li> <li>• сочетаниями</li> <li>• суммами</li> </ul> <p style="text-align: center;">Вопрос 21</p> <p>Выберите пропущенное слово в предложении:</p> <p>_____ из n элементов называются комбинации, состоящие из одних и тех же n элементов и отличающиеся друг от друга только составом элементов.</p> <p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• размещениями</li> <li>• перестановками</li> <li>• сочетаниями</li> <li>• суммами</li> </ul>	УК-1.В.2



--	--	--

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области дискретной математики. Создание поддерживающей образовательной среды преподавания служит участие студентов в конференциях, видеоконференциях, участие в научно-исследовательской работах обучающей кафедры.

Данная дисциплина предоставляет возможность студентам развивать и продемонстрировать навыки, используя методы комбинаторики, теории графов и теории автоматов, алгоритмическими процедурами решения задач оптимизации на дискретных структурах.

#### **Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала**

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

#### Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

#### Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение лекционного материала;

- Представление теоретического материала преподавателем в виде слайдов;
- Освоение теоретического материала по практическим вопросам;
- Список вопросов по теме для самостоятельной работы студента

### **Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий**

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

### **Требования к проведению практических занятий**

- Студент должен получить тему и список вопросов и заданий до проведения практического занятия;

- Студент должен уметь ответить на любой вопрос из списка;
- Студент должен решить предложенную преподавателем задачу или задание;
- Ответы и решенные задачи оцениваются баллами, которые суммируются.
- По окончании всех практических занятий студент получает допуск к экзамену.

### **Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы**

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

### **Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой