

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ЭФ

УТВЕРЖДАЮ /Н.М. Стрельникова/
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.10 Дискретная математика и математическая логика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

01.03.05 Статистика

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Прикладная статистика и анализ данных

Курс 1
Семестр 2

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	40	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	40	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	80	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	100	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	2	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 01.03.05 Статистика

Программу составили:

доцент	ВМ	СОГЛАСОВАНО	Ф.А. Пайзерова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра высшей математики

		(наименование кафедры)	
24.01.2024	протокол №	5	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.А. Иванов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Л.В. Смоленникова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	О.Е. Иванов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Жубрин Алексей Анатольевич, Помощник генерального директора АО «ММЗ» по информатизации – начальник управления информационных технологий

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	знания: Основные научно-теоретические и прикладные аспекты естественных, общественных, гуманитарных наук; основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода умения: Находить и критически оценивать информацию, необходимую для решения поставленной задачи навыки: Навыки декомпозиции поставленной задачи, поиска, критического анализа и синтеза информации для ее решения
	УК-1.2 Систематизирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	знания: Основные научно-теоретические и прикладные аспекты естественных, общественных, гуманитарных наук; основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода умения: Сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений навыки: Навыки декомпозиции поставленной задачи, поиска, критического анализа и синтеза информации для ее решения
	УК-1.3 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	знания: умения: Анализировать поставленную задачу через выделение ее базовых составляющих на основе сформированного мировоззрения и достижений естественных, общественных, гуманитарных наук навыки: Навыки декомпозиции поставленной задачи, поиска, критического анализа и синтеза информации для ее решения
	УК-1.4 Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода и критического анализа доступных источников	знания: умения: Предлагать различные варианты решения поставленной задачи, оценивать их последствия навыки: Способность предложить различные варианты решения поставленной задачи и оценить их последствия

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (УК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения, исследовательские

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
1. Основные понятия теории множеств	40	УК-1
Лекция. 1. Множества, элементы множества, подмножества. Конечные и бесконечные множества. Равенство и включение множеств. Способы задания множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. Универсальное множество. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение множеств, симметрическая разность множеств. Законы де Моргана. Закон поглощения. Закон склеивания. Теоретико-множественные преобразования. Тождества алгебры множеств. Упорядоченные системы элементов. Декартово произведение множеств. Понятие степени множества.	2	
Практическое занятие. 1. Операции над множествами. Доказательство тождеств.	2	
Лекция. 2. Соответствия и функции. Область определения и область значений соответствия. Образ и прообраз элемента. Функциональные и взаимно однозначные соответствия. Отображения и функции.	2	
Практическое занятие. 2. Тождества алгебры множеств. Доказательство тождеств.	2	
Лекция. 3. Отношения. Способы задания бинарных отношений. Свойства отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность. Отношения эквивалентности. Отношения порядка. Упорядоченные множества. Мощность множества.	2	
Практическое занятие. 3. Отношения. Бинарные отношения. Свойства отношений.	2	
Лекция. 4. Операции над бинарными отношениями. Операции. Свойства бинарных операций. Способы задания операций.	2	

Практическое занятие. 4. . Контрольная работа № 1 «Доказательство тождеств».	2	
Лекция. 5. Алгебры, подалгебры. Полугруппы, группы, кольца, тела, поля. Гомоморфизм и изоморфизм. Алгебраические системы. Решетки.	2	
Практическое занятие. 5. Алгебраические структуры. Полугруппы, группы, кольца, тела, поля.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекций № 1 и № 2, подготовка к практической работе на тему: операции над множествами. Доказательство тождеств. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 3, подготовка к практической работе на тему: отношения. Бинарные отношения. Свойства отношений. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 4, подготовка к контрольной работе № 1 «Доказательство тождеств». Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 5, подготовка к практической работе на тему: алгебраические структуры. Полугруппы, группы, кольца, тела, поля.	20	
2. Введение в математическую логику	50	УК-1
Лекция. 6. Двоичные числа. Понятие высказывания. Логические функции (функции алгебры логики). Примеры логических функций. Суперпозиции и формулы.	2	
Практическое занятие. 6. Двоичные числа. Функции алгебры логики. Формулы. Таблица истинности.	2	
Лекция. 7. Булева алгебра. Разложение функций по переменным. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ). Свойства булевых операций. Эквивалентные преобразования в булевой алгебре: упрощение формул.	2	
Практическое занятие. 7. Разложение булевых функций по переменным. Эквивалентные преобразования в булевой алгебре: упрощение формул; приведение к дизъюнктивной нормальной форме (ДНФ, СДНФ).	2	
Лекция. 8. Эквивалентные преобразования в булевой алгебре: приведение к дизъюнктивной нормальной форме (ДНФ, СДНФ); приведение к конъюнктивной нормальной форме (КНФ, СКНФ); двойственность, принцип двойственности.	2	
Практическое занятие. 8. Эквивалентные преобразования в булевой алгебре: приведение к конъюнктивной нормальной форме (КНФ, СКНФ).	2	
Лекция. 9. Булева алгебра и теория множеств. Полнота и замкнутость. Функционально полные системы. Алгебра Жегалкина и линейные функции. Замкнутые классы. Монотонные функции. Две теоремы о функциональной	2	
Практическое занятие. 9. Эквивалентные преобразования в булевой алгебре: двойственные функции. Принцип двойственности.	2	
Практическое занятие. 10. Полиномы Жегалкина. Линейные функции. Монотонные функции. Функционально полные системы.	2	
Практическое занятие. 11. Контрольная работа №2 «Введение	2	

математическую логику».		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 6; подготовка к практической работе на тему: двоичные числа. Функции алгебры логики. Формулы. Таблица истинности. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 7; подготовка к практической работе на тему: разложение булевых функций по переменным. Эквивалентные преобразования в булевой алгебре: упрощение формул; приведение к дизъюнктивной нормальной форме (ДНФ, СДНФ). Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 8; подготовка к практической работе на тему: эквивалентные преобразования в булевой алгебре: приведение к конъюнктивной нормальной форме (КНФ, СКНФ). Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 9; подготовка к практической работе на тему: эквивалентные преобразования в булевой алгебре; двойственные функции. Принцип двойственности. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 9; подготовка к практической работе на тему: полиномы Жегалкина. Линейные функции. Монотонные функции. Функционально полные системы. Подготовка к контрольной работе № 2 «Введение в математическую логику».	30	
3. Основы теории графов	58	УК-1
Лекция. 10. Графы, их вершины, ребра и дуги. Изображение графов. Матрица инцидентности и список ребер. Матрица смежности графа. Идентификация графов, заданных своими представлениями. Изоморфные графы.	2	
Лекция. 11. Степени вершин графа. Локальные степени ориентированных графов. Части, суграфы и подграфы. Операции с частями графа. Маршруты, цепи, циклы.	2	
Лекция. 12. Связные компоненты графа. Расстояния. Диаметр, радиус и центр графа. Произведение графов. Задача о кенигсбергских мостах. Понятие дерева. Отношение порядка и отношение эквивалентности на графе. Числовые характеристики графов.	2	
Практическое занятие. 12. Графы и их изображение. Матрица инцидентности и список ребер. Матрица смежности вершин графа. Матрица смежности дуг графа. Степени вершин графа. Связность. Изоморфные графы.	2	
Лекция. 13. Задача о кратчайшем пути. Постановка задачи. Нахождение кратчайшего пути в графе с ребрами единичной длины. Нахождение кратчайшего пути в графе с ребрами произвольной длины. Построение графа наименьшей длины.	2	
Практическое занятие. 13. Нахождение кратчайшего пути в графе с ребрами единичной длины. Нахождение кратчайшего пути в графе с ребрами произвольной длины. Алгоритм Дейкстры. Построение графа наименьшей длины.	2	
Лекция. 14. Транспортные сети. Основные понятия. Задача о наибольшем потоке: нахождение полного потока, нахождение	2	

наибольшего потока.	
Практическое занятие. 14. Транспортные сети. Задача о наибольшем потоке: нахождение полного потока, нахождение наибольшего потока.	2
Лекция. 15. Транспортная задача. Транспортная задача по критерию стоимости. Транспортная задача по критерию времени.	2
Практическое занятие. 15. Транспортная задача. Транспортная задача по критерию стоимости. Транспортная задача по критерию времени.	2
Лекция. 16. Оптимизационные задачи на графах. Задача сетевого планирования. Порядок и правила построения сетевых графиков. Упорядочение сетевого графика. Временные параметры сетевых графиков.	2
Лекция. 17. Анализ и оптимизация сетевого графика. Оптимизация сетевого графика методом «время–стоимость».	2
Практическое занятие. 16. Задача сетевого планирования. Порядок и правила построения сетевых графиков. Упорядочение сетевого графика. Временные параметры сетевых графиков. Анализ и оптимизация сетевого графика. Оптимизация сетевого графика методом «время–стоимость».	2
Практическое занятие. 17. Контрольная работа № 3 «Основы теории графов».	2

<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение</p> <p>Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекций № 10-12; подготовка к практической работе на тему: графы и их изображение. Матрица инцидентности и список ребер.</p> <p>Матрица смежности вершин графа. Матрица смежности дуг графа. Степени вершин графа. Связность. Изоморфные графы.</p> <p>Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 13; подготовка к практической работе на тему: нахождение кратчайшего пути в графе с ребрами единичной длины.</p> <p>Нахождение кратчайшего пути в графе с ребрами произвольной длины. Построение графа наименьшей длины.</p> <p>Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 14; подготовка к практической работе на тему: транспортные сети. Задача о наибольшем потоке: нахождение полного потока, нахождение наибольшего потока.</p> <p>Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 15; подготовка к практической работе на тему: транспортная задача. Транспортная задача по критерию стоимости.</p> <p>Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекций № 16, № 17; подготовка к практической работе на тему: задача сетевого планирования. Порядок и правила построения сетевых графиков. Упорядочение сетевого графика. Временные параметры сетевых графиков. Анализ и оптимизация сетевого графика. Оптимизация сетевого графика методом «время–стоимость».</p> <p>Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекций № 10 - № 17; подготовка к контрольной работе № 3 «Основы теории графов».</p>	30	
Раздел 4. Формальные теории. Исчисление высказываний. Исчисление предикатов	32	УК-1
Лекция. 18. Принципы построения формальных теорий. Исчисление высказываний. Аксиомы и правила вывода. Теорема дедукции. Исчисление высказываний и алгебра логических функций.	2	
Практическое занятие. 18. Исчисление высказываний. Исчисление высказываний и алгебра логических функций.	2	
Лекция. 19. Язык логики предикатов. Предикаты. Кванторы. Истинные формулы и эквивалентные соотношения. Исчисление предикатов и теории первого порядка. Аксиомы и правила вывода. Выводимость и истинность. Эквивалентные преобразования. Свойства теорий первого порядка. Примеры аксиоматических теорий.	2	
Практическое занятие. 19. Язык логики предикатов. Выполнимость формул логики предикатов. Исчисление предикатов.	2	
Лекция. 20. Метатеория логических исчислений. Абстрактные формальные системы.	2	
Практическое занятие. 20. Эквивалентные соотношения. Префиксная нормальная форма.	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 18; подготовка к практическому занятию на тему: исчисление высказываний. Исчисление высказываний и алгебра логических функций. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 19; подготовка к практическому занятию на тему: язык логики предикатов. Выполнимость формул логики предикатов. Исчисление предикатов. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 20; подготовка к практическому занятию на тему: эквивалентные соотношения. Префиксная нормальная форма.	20
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины Б.1.1.10 "Дискретная математика и математическая логика" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине "Дискретная математика и математическая логика", концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к занятиям практического типа включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины "Дискретная математика и математическая логика".

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины "Дискретная математика и математическая логика" оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины "Дискретная математика и математическая логика", к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Дискретная математика и математическая логика" является экзамен.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Шевелев, Юрий Павлович. Дискретная математика [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению и специальности "Прикладная математика и информатика"] / Ю. П. Шевелев. Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2008. - 591 с. ISBN 978-5-8114-0810-8. Экземпляры: всего 23.	23
2.	Судоплатов, Сергей Владимирович. Дискретная математика [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата : [по инженерно-техническим и естественнонаучным направлениям] / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова; Новосиб. гос. техн. ун-т. 5-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2017. - 279 с. ISBN 978-5-534-00871-5. Экземпляры: всего 10.	10
3.	Иванов, Б. Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Расширенный курс [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Иванов Б. Н. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 668 с. ISBN 978-5-507-45685-7.	https://e.lanbook.com/book/356132
4.	Бобков, Николай Константинович. Элементы дискретной математики [Текст] : Учеб. пособие для студ-ов вузов ,обуч-ся по спец."Програм.обеспечение вычислит.техники и автоматизир.систем" / Марийский гос.техн.ун-т. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 1995. - 153 с. ISBN 5-7677-0247-0. Экземпляры: всего 146.	146
5.	Бобков, Николай Константинович. Задачи по дискретной математике [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника", "Информ. системы" / Н. К. Бобков. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. - 81 с. ISBN 5-8158-0118-6. Экземпляры: всего 196.	196
6.	Макоха, Анатолий Николаевич. Дискретная математика [Текст] : [учеб. пособие для студентов по направлению подгот. бакалавров и магистров 511600 "Прикладные мат. и физика"] / А. Н. Макоха, П. А. Сахнюк, Н. И. Червяков. М.: Физматлит, 2005. - 368 с. ISBN 5-9221-0630-9. Экземпляры: всего 43.	43
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	239 (III)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, CorelDRAW Graphics Suite 2019, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Комплект ГАРАНТ-Мастер

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный	отлично

	материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	
--	---	--

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Пример билета промежуточной аттестации

Поволжский государственный технологический университет

БИЛЕТ № 0

по дисциплине «**Дискретная математика и математическая логика**»

Направление **01.03.05 Статистика**

Направленность «**Прикладная статистика и анализ данных**»

1. Множества. Операции объединения, пересечения, разности, дополнения множеств. Универсальное множество. Диаграммы Эйлера-Венна.
2. Эквивалентные преобразования в булевой алгебре: упрощение формул, приведение к дизъюнктивной нормальной форме (ДНФ, СДНФ).
3. Матрица смежности графа. Идентификация графов, заданных своими представлениями. Изоморфные графы.

Заведующий кафедрой высшей математики

профессор, докт. физ.-мат. наук
Иванов /

_____ / В.А.

«_____» _____ 2024 г.

Тест

«Формулы логики»

1. Логика - это

А) наука о формах, в которых протекает человеческое мышление и о законах которым оно подчиняется

Б) раздел математики, посвященный изучению математических доказательств и вопросов оснований математики

В) всякое утверждение, о котором можно определенно, объективно и однозначно можно сказать истинно оно или ложно

Г) функция, принимающая одно из двух значений 0 и 1

2. Раздел математики, посвященный изучению математических доказательств и вопросов оснований математики

А) логика

Б) математическая логика

В) высказывание

Г) функция истинности

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

А) высказывание

Б) логика

- В) функция истинности
- Г) математическая логика

4. Функция истинности

- А) Функция, принимающая значение «истина»
- Б) Функция, принимающая значения «истина», «ложь», «ни истина, ни ложь»
- В) Функция, которая на множестве всех высказываний, каждому высказыванию ставит в соответствие единственное значение 0 или 1
- Г) Функция, которая на множестве всех высказываний, каждому высказыванию ставит в соответствие значения 0 и 1

5. Логическое умножение-это

- А) конъюнкция
- Б) дизъюнкция
- В) импликация
- Г) эквиваленция

6. Логическое сложение-это

- А) импликация
- Б) эквиваленция
- В) дизъюнкция
- Г) конъюнкция

7. Логическое следствие-это

- А) конъюнкция
- Б) дизъюнкция
- В) импликация

Г) эквиваленция

8. Равносильность-это

А) импликация

Б) конъюнкция

В) дизъюнкция

Г) эквиваленция

9. Повествовательное предложение «Окружностью называется множество точек на плоскости, равноудаленных от одной точки»- это

А) ложное высказывание

Б) не высказывание

В) истинное высказывание

Г) элементарное высказывание

10. Переменные, вместо которых можно подставлять конкретные высказывания –это

А) дополнительные переменные

Б) логические переменные

В) истинные переменные

Г) высказывательные переменные

11. Дизъюнкциячитается как

А) «А или В»

Б) «А и В»

В) «если А, то В»

Г) « не А»

12. «если А, то В»

А) конъюнкция

Б) дизъюнкция

В) импликация

Г) отрицание

13. Выбрать верный порядок выполнения операций

А) отрицание, импликация, конъюнкция, дизъюнкция, эквиваленция

Б) отрицание, конъюнкция, эквиваленция, дизъюнкция, импликация

В) отрицание, эквиваленция, конъюнкция, дизъюнкция, импликация

Г) отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, эквиваленция, импликация

14. Элементарной конъюнкцией переменных x_1, x_2, \dots, x_n называется

А) конъюнкция всех этих переменных

Б) конъюнкция некоторых переменных или их отрицаний

В) конъюнкция некоторых переменных

Г) конъюнкция всех этих переменных или их отрицаний

15. Элементарной дизъюнкцией переменных x_1, x_2, \dots, x_n называется

А) конъюнкция некоторых переменных или их отрицаний

Б) дизъюнкция всех этих переменных или их отрицаний

В) дизъюнкция некоторых переменных или их отрицаний

Г) конъюнкция всех этих переменных или их отрицаний

ВОПРОСЫ для экзамена

16. Множества. Способы задания множеств. Равенство и включение множеств.
17. Подмножество, операции объединения, пересечения, разности, дополнения множеств.
18. Упорядоченные системы элементов.
19. Декартово (прямое) произведение множеств. Понятие степени множества.
20. Соответствия. Область определения и область значений соответствия.
21. Образ и прообраз элемента. Взаимно однозначные соответствия. Отображения и функции.
22. Отношения. Свойства отношений.
23. Отношения эквивалентности.
24. Отношения порядка, отношение предшествования. Отношение доминирования.
25. Мощность множества.
26. Основные структуры на множестве.
27. Алгебры, подалгебры.
28. Полугруппы, группы, кольца, тела, поля.
29. Алгебраические системы.
30. Свойства бинарных алгебраических операций.
31. Гомоморфизм и изоморфизм.
32. Логические функции (функции алгебры логики).
33. Примеры логических функций.
34. Суперпозиции и формулы.
35. Разложение функций по переменным.
36. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ).

37. Булева алгебра функций.
38. Свойства булевых операций.
39. Эквивалентные преобразования в булевой алгебре: упрощение формул, приведение к дизъюнктивной нормальной форме (ДНФ, СДНФ).
40. Эквивалентные преобразования в булевой алгебре:
41. Эквивалентные преобразования в булевой алгебре: приведение к конъюнктивной нормальной форме(КНФ, СКНФ).
42. Эквивалентные преобразования в булевой алгебре: двойственность, принцип двойственности.
43. Функционально полные системы.
44. Алгебра Жегалкина и линейные функции.
45. Замкнутые классы. Монотонные функции.
46. Две теоремы о функциональной полноте.
47. Графы, их вершины, ребра и дуги. Изображение графов.
48. Матрица инцидентности и список ребер. Матрица смежности графа. Идентификация графов, заданных своими представлениями. Изоморфные графы.
49. Степени вершин графа. Локальные степени ориентированных графов. Части, суграфы и подграфы. Операции с частями графа.
50. Маршруты, цепи, циклы. Связные компоненты графа. Расстояния. Диаметр, радиус и центр графа. Произведение графов.
51. Задача о кенигсбергских мостах.
52. Понятие дерева. Отношение порядка и отношение эквивалентности на графе.
53. Числовые характеристики графов.
54. Задача о кратчайшем пути. Постановка задачи.
55. Нахождение кратчайшего пути в графе с ребрами единичной длины.
56. Нахождение кратчайшего пути в графе с ребрами произвольной длины.

57. Построение графа наименьшей длины.
58. Транспортные сети. Основные понятия.
59. Задача о наибольшем потоке: нахождение полного потока.
60. Нахождение наибольшего потока.
61. Транспортная задача. Транспортная задача по критерию стоимости.
62. Транспортная задача по критерию времени.
63. Принципы построения формальных теорий.
64. Исчисление высказываний. Аксиомы и правила вывода.
65. Теорема дедукции.
66. Исчисление высказываний и алгебра логических функций.
67. Язык логики предикатов. Предикаты. Кванторы.
68. Истинные формулы и эквивалентные соотношения.
69. Исчисление предикатов и теории первого порядка.
70. Аксиомы и правила вывода.
71. Выводимость и истинность.
72. Эквивалентные преобразования.
73. Свойства теорий первого порядка.
74. Примеры аксиоматических теорий.