МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

РП СФОРМИРОВАНА, СОГЛАСОВАНА И УТВЕРЖДЕНА В ЭИОС

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФГО

УТВЕРЖДАЮ /А.В. Артамонова/
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.4.5 Дискретная математика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность): 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Квалификация выпускника: Бакалавр
(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность: Математика и экономика

Курс: 3

Семестр: 5

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	54	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	54	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	5	семестр

2024
(год)

Оборотная сторона титульного листа

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

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 А.Г. Фурин

(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО А.В. Артамонова

(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Николаев Евгений Петрович, Директор МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 31 г. Йошкар-Олы"
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. ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	**знания:** Знает основные понятия и законы теории множеств; способы задания множеств и способы оперирования с ними; свойства отношений между элементами дискретных множеств и систем; алгоритмы приведения булевых функций к нормальной форме и построения минимальных форм; методы построения по булевой функции многополюсных контактных схем; методы исследования системы булевых функций на полноту, замкнутость и нахождение базиса; основные понятия и свойства графов и способы их представления; методы исследования компонент связности графа, определение кратчайших путей между вершинами графа; методы исследования путей и циклов в графах, нахождение максимального потока в транспортных сетях; методы решения оптимизационных задач на графах. **умения:** Умеет исследовать булевы функции, получать их представление в виде формул; производить построение минимальных форм булевых функций; определять полноту и базис системы булевых функций; применять основные алгоритмы исследования неориентированных и ориентированных графов; решать задачи определения максимального потока в сетях; решать задачи определения кратчайших путей в нагруженных графах. **навыки:** Владеет навыками решения математических задач дискретной математики; навыками использования в профессиональной деятельности базовых знаний в области дискретной математики; владеет методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов; обладает способностью к применению на практике, в том числе умением составлять математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений; навыками интерпретации профессионального (физического) смысла полученного математического результата.

ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	**знания:** Знает понятия и основные факты математики, составляющие теоретическую и практическую базу формирования школьного курса математики, дополнительных программ по математике; сущность метода моделирования, являющегося основой применения математики к исследованию реальных процессов, в том числе и в области математического образования; ведущие утверждения курса, обеспечивающие возможности его приложения к решению проблем различных разделов математики и практических задач; научные методы, используемые для анализа теоретических и практических проблем, позволяющих устанавливать закономерности явлений и процессов в предметном поле математика; сущность и приемы использования изучаемого математического аппарата в различных областях знаний; сущность методов анализа, синтеза, абстрагирования, моделирования, границы их применения для исследования реальных процессов; научные методы, используемые для анализа теоретических и практических проблем, позволяющих устанавливать закономерности явлений и процессов в предметном поле математика; научные методы, используемые для анализа теоретических и практических проблем в области математического образования. **умения:** Умеет вести поиск необходимой научной информации, отбор необходимых теоретических положений исследования операций для создания фрагментов уроков, учебных программ для элективных математических курсов и кружковых занятий по математике; применять методы анализа, синтеза, абстрагирования; моделирования для исследования проблем математического образования. **навыки:** Владеет навыками использования методов научного исследования для анализа математической деятельности обучающихся в области математического образования; приемами поиска нужной математической информации для построения доказательств утверждений и обоснования своих умозаключений; приемами выбора наиболее рациональных методов доказательства теоретических положений и решения математических и прикладных задач; приемами выстраивания логики последовательного изложения математического материала.

	ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	**знания:** Знает основы методики преподавания, современные педагогические технологии, методы обучения, диагностики и оценивания достижений обучающихся. **умения:** Умеет обоснованно выбирать современные образовательные технологии, в том числе информационные, цифровые образовательные ресурсы. **навыки:** Владеет навыками применения современных образовательных технологий для осуществления обучающей и контрольно-оценочной образовательной деятельности по дисциплине исследование операций с учётом индивидуальных особенностей и задач мотивирования обучающихся/воспитанников, методикой проектирования учебного занятия с учётом целей, задач образования, особенностей обучающихся/воспитанников, методикой анализа учебного занятия с позиции личностного и деятельностного подходов.
2. ПК-3 Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).	**знания:** Знает способы интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности, компоненты образовательной среды и их дидактические возможности, принципы и подходы к организации предметной среды, научно -исследовательский и научно-образовательный потенциал региона, где осуществляется образовательная деятельность. **умения:** Умеет использовать различные методы, формы и технологии обучения при формировании развивающей образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, обосновывать и включать научно-исследовательские и научно-образовательные объекты в образовательную среду и процесс обучения предмета, использовать образовательный потенциал социокультурной среды. **навыки:** Владеет навыками интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)

	ПК-3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности.	**знания:** Знает способы интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности; компоненты образовательной среды и их дидактические возможности; принципы и подходы к организации предметной среды; научно -исследовательский и научно-образовательный потенциал региона, где осуществляется образовательная деятельность **умения:** Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности. **навыки:** Владеет навыками интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности; технологиями проектирования элементов образовательной среды школьного предмета с учётом возможностей конкретного региона.
	ПК-3.3. Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения	**знания:** Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения; закономерности возрастного развития личности, принципы построения развивающего образовательного процесса на ступенях образования, нормы, правила и средства проектирования и реализации педагогической деятельности; основы психологической и педагогической диагностики, специальные методы и технологии, позволяющие проводить коррекционно-развивающую работу с неуспевающими обучающимися. **умения:** Умеет применять психолого-педагогические методы диагностики для определения показателей уровня и динамики развития обучающихся; осуществлять отбор психолого-педагогических технологий (в том числе инклюзивных) и применять их в профессиональной деятельности с учётом различного контингента обучающихся; взаимодействовать со специалистами в рамках психолого-медико-педагогического консилиума, родителями, с представителями организаций образования, социальной и духовной сферы, СМИ, бизнес-сообществ и др. **навыки:** Владеет специальными технологиями и методами, позволяющими проводить индивидуализацию обучения, развития, воспитания, формировать систему регуляции поведения и деятельности обучающихся; методами создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных образовательных результатов.

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: Математический анализ (ПК-1), Геометрия (ПК-1), Математический анализ (ПК-3), Геометрия (ПК-3), Алгебра (ПК-1), Алгебра (ПК-3)
Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Математическая логика и теория алгоритмов (ПК-1), Исследование операций (ПК-1), Математическая логика и теория алгоритмов (ПК-3), Исследование операций (ПК-3), Численные методы (ПК-1), Численные методы (ПК-3); практиках: Производственная практика. Научно-исследовательская работа (ПК-1), Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика по профилю (рассредоточенная) (ПК-1), Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика по профилю (рассредоточенная) (ПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3)

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, исследовательские, процедуры самообучения
На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, информационные

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
1. Основные понятия теории множеств	**34**	ПК-1, ПК-3
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. Соответствия и функции. Область определения и область значений соответствия. Образ и прообраз элемента. Функциональные и взаимно однозначные соответствия. Отображения и функции.	2	
Практическое занятие. 1. Операции над множествами. Доказательство тождеств.	2	
Практическое занятие. 2. Тождества алгебры множеств.	2	

Доказательство тождеств.		
Лекция. 2. Отношения. Способы задания бинарных отношений. Свойства отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность. Отношения эквивалентности. Отношения порядка. Упорядоченные множества. Мощность множества. Операции над бинарными отношениями.	2	
Практическое занятие. 3. Отношения. Бинарные отношения. Свойства отношений.	2	
Лекция. 3. Алгебры, подалгебры. Свойства бинарных алгебраических операций. Гомоморфизм и изоморфизм. Полугруппы, группы, кольца, тела, поля. Алгебраические системы. Решетки.	2	
Практическое занятие. 4. Алгебраические структуры. Контрольная работа № 1 «Доказательство тождеств».	2	
Практическое занятие. 5. Свойства бинарных алгебраических операций. Алгебры. Полугруппы, группы, кольца, тела, поля. Алгебраические системы. Решетки.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР . Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 1, подготовка к практической работе на тему: операции над множествами. Доказательство тождеств. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 2, подготовка к практической работе на тему: отношения. Бинарные отношения. Свойства отношений. Подготовка к коллоквиуму № 1 «Основные понятия теории множеств». Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 3, подготовка к контрольной работе № 1 «Доказательство тождеств».	18	
2. Введение в математическую логику	**36**	ПК-1, ПК-3
Лекция. 4. Двоичные числа. Понятие высказывания. Логические функции (функции алгебры логики). Примеры логических функций. Суперпозиции и формулы. Булева алгебра. Разложение функций по переменным. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ). Свойства булевых операций. Эквивалентные преобразования в булевой алгебре: упрощение формул.	2	
Практическое занятие. 6. Двоичные числа. Функции алгебры логики. Формулы. Таблица истинности. Проверка равносильности формул по таблице истинности	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. 5. 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	2	

форме (КНФ, СКНФ).		
Лекция. 6. Булева алгебра и теория множеств. Полнота и замкнутость. Функционально полные системы. Алгебра Жегалкина и линейные функции. Замкнутые классы. Монотонные функции. Две теоремы о функциональной полноте.	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 в математическую логику».	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР и РГР. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 4; подготовка к практической работе на тему: двоичные числа. Функции алгебры логики. Формулы. Таблица истинности. Выдача расчетно-графической работы №1 «Ведение в математическую логику». Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 4; 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 № 5; 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 № 6; подготовка к практической работе на тему: эквивалентные преобразования в булевой алгебре; двойственные функции. Принцип двойственности. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 6; подготовка к практической работе на тему: полиномы Жегалкина. Линейные функции. Монотонные функции. Функционально полные системы. Подготовка к коллоквиуму № 2 «Введение в математическую логику». Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекций № 4 – № 6; подготовка к контрольной работе № 2 «Введение в математическую логику».	18	
3. Основы теории графов	**38**	ПК-1, ПК-3
Лекция. 7. Графы, их вершины, ребра и дуги. Изображение графов. Матрица инцидентности и список ребер. Матрица смежности графа. Идентификация графов, заданных своими представлениями. Изоморфные графы. Степени вершин графа. Локальные степени ориентированных графов. Части, суграфы и подграфы. Операции с частями графа. Маршруты, цепи, циклы.	2	

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. 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	
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
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. 8. Транспортные сети. Основные понятия. Задача о наибольшем потоке: нахождение полного потока, нахождение наибольшего потока.	2
Практическое занятие. 14. Транспортные сети. Задача о наибольшем потоке: нахождение полного потока, нахождение наибольшего потока.	2
Лекция. 9. Транспортная задача. Транспортная задача по критерию стоимости. Транспортная задача по критерию времени. Оптимизационные задачи на графах.	2
Практическое занятие. 15. Транспортная задача. Транспортная задача по критерию стоимости.	2
Практическое занятие. 16. Транспортная задача. Транспортная задача по критерию времени.	2
Практическое занятие. 17. Транспортная задача. Транспортная задача по критерию стоимости. Транспортная задача по критерию времени. Оптимизационные задачи на графах.	2
Практическое занятие. 18. Контрольная работа №3 «Основы теории графов».	2

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 7; подготовка к практической работе на тему: графы и их изображение. Матрица инцидентности и список ребер. Матрица смежности вершин графа. Матрица смежности дуг графа. Степени вершин графа. Связность. Изоморфные графы. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 7; подготовка к практической работе на тему: нахождение кратчайшего пути в графе с ребрами единичной длины. Нахождение кратчайшего пути в графе с ребрами произвольной длины. Построение графа наименьшей длины. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 8; подготовка к практической работе на тему: транспортные сети. Задача о наибольшем потоке: нахождение полного потока, нахождение наибольшего потока. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 9; подготовка к практической работе на тему: транспортная задача. Транспортная задача по критерию стоимости. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 9; подготовка к практической работе на тему: транспортная задача. Транспортная задача по критерию времени. Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 9; подготовка к практической работе на тему: задача сетевого планирования. Порядок и правила построения сетевых графиков. Упорядочение сетевого графика. Временные параметры сетевых графиков.	18	
Иная контактная работа: дифференцированный зачет (БРК)	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины Б.1.1.4.5 "Дискретная математика" 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", 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".

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины "Дискретная математика" 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", к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины "Дискретная математика" включает выполнение расчетно-графической работы, контрольной работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Дискретная математика" является БРК в 5-ом семестре.

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

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	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
2.	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
3.	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 22.	22
4.	Акимов, Олег Евгеньевич. Дискретная математика: логика, группы, графы [Текст] : [учеб. изд.] / О. Е. Акимов. 2-е изд., доп. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. - 376 с. ISBN 5-93208-025-6. Экземпляры: всего 28.	28
5.	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
6.	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	145

	с. ISBN 5-7677-0247-0. Экземпляры: всего 145.	
7.	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
8.	Моисеев, Николай Геннадьевич. Дискретная математика [Текст] : лабораторный практикум / Н. Г. Моисеев; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 267 с. ISBN 978-5-8158-1255-0. Экземпляры: всего 24.	24
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.	226 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, КОМПАС-3D V19, Платформа nanoCAD, nanoCAD Инженерный BIM

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.	удовлет-ворительно
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 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	отлично

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.

Задание 1. Продолжите утверждение
Множество А называется подмножеством множества В, если:

а) множества A и B имеют общие элементы;
б) все элементы множества A принадлежат множеству B;
в) множество A не содержит элементов множества B;
г) множества A и B не пересекаются.
Ответ: _____

Ключ: б

Задание 2. Решите задачу. В поле для ответа введите число без пробелов и знаков препинания
Даны множества A = {1, 2, 3, 4} и B = {3, 4, 5}. Сколько элементов содержит пересечение A ∩ B?
Ответ: _____

Ключ: 2

Задание 3. В поле для ответа введите число без пробелов и знаков препинания
Мощность декартова произведения A × B, где |A| = 3, |B| = 4, равна _____.
Ответ: _____

Ключ: 12

Полный перечень вопросов промежуточного контроля представлен в приложении 5 «Фонд оценочных средств»

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов для БРК

5 СЕМЕСТР

1. Множества. Способы задания множеств. Равенство и включение множеств.
2. Подмножество, операции объединения, пересечения, разности, дополнения множеств.
3. Упорядоченные системы элементов.
4. Декартово (прямое) произведение множеств. Понятие степени множества.
5. Соответствия. Область определения и область значений соответствия.
6. Образ и прообраз элемента. Взаимно однозначные соответствия.
7. Отношения. Свойства отношений.
8. Отношения эквивалентности.
9. Отношения порядка, отношение предшествования.
10. Мощность множества.
11. Основные структуры на множестве.
12. Алгебры.
13. Свойства бинарных алгебраических операций.
14. Логические функции (функции алгебры логики).
15. Примеры логических функций.
16. Суперпозици и формулы.
17. Разложение функций по переменным.
18. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ).
19. Булева алгебра функций.
20. Свойства булевых операций.
21. Эквивалентные преобразования в булевой алгебре: упрощение формул, приведение к дизъюнктивной нормальной форме (ДНФ, СДНФ).
22. Двойственность.
23. Алгебра Жегалкина и линейные функции.
24. Замкнутые классы. Монотонные функции.
25. Две теоремы о функциональной полноте.
26. Графы, их вершины, ребра и дуги. Изображение графов.

27. Матрица инцидентности и список ребер. Матрица смежности графа. Идентификация графов, заданных своими представлениями. Изоморфные графы.
28. Степени вершин графа. Локальные степени ориентированных графов. Части, суграфы и подграфы. Операции с частями графа.
29. Маршруты, цепи, циклы. Связные компоненты графа. Расстояния. Диаметр, радиус и центр графа. Произведение графов.
30. Задача о кенигсбергских мостах.
31. Понятие дерева. Отношение порядка и отношение эквивалентности на графе.
32. Числовые характеристики графов.
33. Задача о кратчайшем пути. Постановка задачи.
34. Нахождение кратчайшего пути в графе с ребрами единичной длины.
35. Построение графа наименьшей длины.
36. Транспортные сети. Основные понятия.
37. Задача о наибольшем потоке: нахождение полного потока.
38. Транспортная задача. Транспортная задача по критерию стоимости.
39. Транспортная задача по критерию времени.