

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора АГНИ
А.Ф. Иванов
« 22 » 06 2020г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.09.01

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки: 27.03.04 – «Управление в технических системах»

Направленность (профиль) программы: «Управление и информатика в технических системах»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Т.А. Бродская		1.06.2020
Рецензент	Л.Р. Загитова		3.06.2020
Зав. обеспечивающей кафедрой математики и информатики	З.Ф. Зарипова		4.06.2020
СОГЛАСОВАНО:			
И.о. зав. выпускающей кафедрой автоматизации и информационных технологий	Р.Р. Ахметзянов		19.06.2020

Альметьевск, 2020г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 6.1. Перечень оценочных средств
 - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
 - 6.3. Варианты оценочных средств
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины
Приложение 2. Лист внесения изменений
Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» разработана доцентом кафедры математики и информатики Бродской Т.А.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «Дискретная математика»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-1 Способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	знать: - основные понятия, термины, теоремы дискретной математики; - алгоритмы решения стандартных задач по дискретной математике; уметь: - аргументировать, выделять главное, существенное, уметь рассуждать, доказывать, делать соответствующие выводы, применяя основные положения дискретной математики; - находить рациональные пути решения стандартных задач по дискретной математике, используя основные законы и методы математики; владеть: - способностью использовать элементы дискретной математики для построения суждений и их доказательств; - методами и алгоритмами решения стандартных задач по дискретной математике	Текущий контроль: 7 семестр: Устный опрос по темам 1-4; Компьютерное тестирование по теме 2,4; Контрольная работа по теме 1, 3. Промежуточная аттестация: 7 семестр: Экзамен
ОПК-2 Способностью выявлять естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	знать: - основные методы дискретной математики, необходимые для анализа систем управления и автоматизации процессов производства; уметь: - выбирать соответствующий математический аппарат для решения задач по дискретной математике, необходимый для анализа систем управления и автоматизации процессов производства; владеть: - соответствующим математическим аппаратом дискретной математики для анализа систем управления и автоматизации процессов производства	Текущий контроль: 7 семестр: Устный опрос по темам 1-4; Компьютерное тестирование по теме 2,4; Контрольная работа по теме 1, 3. Промежуточная аттестация: 7 семестр: Экзамен
ПК-3 Готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикации по результатам исследований и	знать: - основные понятия, методы, приложения дискретной математики, необходимые для составления аналитических обзоров, подготовки публикаций в рамках предметной области;	Текущий контроль: 7 семестр: Устный опрос по темам 1-4; Компьютерное тестирование по теме 2,4; Контрольная работа по теме 1, 3.

разработок	уметь: - применять основные понятия, методы, приложения дискретной математики при решении практических задач предметной области; владеть: - основными понятиями, методами, приложениями дискретной математики, необходимыми для составления аналитических обзоров, подготовки публикаций в рамках предметной области	Промежуточная аттестация: 7 семестр: Экзамен
------------	---	--

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Дисциплина «Дискретная математика» является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах, направленность (профиль) программы - Управление и информатика в технических системах - Б1.В.ДВ.09.01

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции 18 ч.;
- практические занятия 18 ч.;
- КСР 2 ч.;

Контроль (экзамен)-36ч.;

Самостоятельная работа 34 ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен в 7 семестре.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине.

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в ч.)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	
1.	Тема 1 Теория множеств	7	4	4	-	2	8

2.	Тема 2. Теория графов	7	4	4	-		8
3	Тема 3. Математическая логика	7	6	6	-		8
4	Тема 4. Теория алгоритмов	7	4	4	-		10
	Итого:	7	18	18	-	2	34

4.2. Содержание дисциплины

Тема	Количество часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 7.1			
Тема 1. Теория множеств -8ч.			
Лекция 1. Основные понятия теории множеств, операции над множествами. Преобразования множеств.	2	<i>Проблемная лекция</i>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Лекция 2. Индукция и комбинаторика. Метод математической индукции. Принцип включения и исключения.	2	<i>Лекция-провокация</i>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Практическое занятие 1. Основные понятия теории множеств, операции над множествами, равенство и мощность множеств.	2	<i>Работа в малых группах</i>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Практическое занятие 2. Индукция и комбинаторика. Метод математической индукции. Принцип включения и исключения.	2	<i>Работа в малых группах</i>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Тема 2. Теория графов.-8ч.			
Лекция 3. Основные понятия и способы задания графов. Маршруты, цепи и циклы.	2	<i>Лекция-презентация</i>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Лекция 4. Некоторые классы графов. Понятия об автоматах, их задания графами.	2		ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Практическое занятие 3. Основные понятия и способы задания графов. Маршруты, цепи и циклы.	2	<i>Метод кейсов</i>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Практическое занятие 4. Некоторые классы графов. Понятия об автоматах, их задания графами.	2	<i>Работа в малых группах</i>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Дисциплинарный модуль 7.2			
Тема 3. Математическая логика -12ч.			
Лекция 5. Основные понятия логики высказываний. Равносильные формулы логики высказываний.	2	<i>Лекция-провокация</i>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Лекция 6. Элементы логики предикатов. Понятия о формальных системах, языках и грамматиках.	2		ОПК-1, ОПК-2, ПК-3

Лекция 7. Булевы функции. Свойства булевых функций. Представление булевых функций в виде многочленов. Теорема Жегалкина. Логические сети, их анализ и синтез. Минимизация булевых функций. Получение минимального покрытия по методу Петрика.	2		ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Практическое занятие 5. Логика высказываний. Равносильные формулы логики высказываний.	2		ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Практическое занятие 6. Элементы логики предикатов. Понятия о формальных системах, языках и грамматиках.	2		ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Практическое занятие 7. Булевы функции. Свойства булевых функций. Теорема Жегалкина. Логические сети, их анализ и синтез. Минимизация булевых функций. Получение минимального покрытия по методу Петрика.	2	<i>Метод кейсов</i>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Тема 4. Теория алгоритмов -8ч.			
Лекция 8. Алгоритмы: Определения алгоритмов. Алфавитные операторы. Нормальные алгоритмы Маркова. Сведение произвольных алгоритмов к численным.	2	<i>Лекция-презентация</i>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Лекция 9. Рекурсивные функции. Простейшие рекурсивные функции. Прimitивные рекурсивные функции. Общекурсивные функции. Машины Тьюринга. Основные определения.	2	<i>Лекция-провокация</i>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Практическое занятие 8. Основные понятия теории алгоритмов. Нормальные алгоритмы Маркова. Сведение произвольных алгоритмов к численным.	2	<i>Метод кейсов</i>	ОПК-1, ОПК-2, ПК-3
Практическое занятие 9. Рекурсивные функции. Простейшие рекурсивные функции. Прimitивные рекурсивные функции. Общекурсивные функции. Машины Тьюринга. Основные определения.	2		ОПК-1, ОПК-2, ПК-3

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

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них навык завершать начатую работу.

Виды самостоятельной работы студентов:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой;
- самоподготовка к практическим занятиям;

- подготовка к промежуточной аттестации;
- работа в библиотеке;
- изучение сайтов по теме дисциплины в сети Интернет с целью подготовки докладов и презентаций.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Дискретная математика» приведены в методических указаниях:

1.Бродская Т.А. Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине: «Дискретная математика» для подготовки бакалавров направления подготовки 27.03.04 – «Управление в технических системах» очной формы обучения - Альметьевск: АГНИ, 2019.-16с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Дискретная математика» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, устного опроса и решении задач на практических занятиях, проведении контрольных работ.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена в 7 семестре, который выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Устный опрос	В аудитории, оснащенной доской, обучающиеся решают примеры согласно темам практических занятий. Оцениваются владение материалом по теме практического занятия, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий	Примерные задания для устного опроса
2	Контрольная работа	Средство оценки владения материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. Задачи должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Примерные варианты контрольных работ
3	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Фонд тестовых заданий
Промежуточная аттестация			
4	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования по всем темам дисциплины в семестре обучения.	Фонд тестовых заданий, перечень вопросов к экзамену

6.2. Уровень освоения компетенции и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворитель- но» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
1	ОПК-1 Способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	знать: - основные понятия, термины, теоремы дискретной математики; - алгоритмы решения стандартных задач по дискретной математике;	Сформированные представления об основных понятиях, терминах, теоремах дискретной математики, алгоритмах решения стандартных задач по дискретной математике	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в представлении об основных понятиях, терминах, теоремах дискретной математики, алгоритмах решения стандартных задач по дискретной математике	Неполные представления об основных понятиях, терминах, теоремах дискретной математики, алгоритмах решения стандартных задач по дискретной математике	Фрагментарные представления об основных понятиях, терминах, теоремах дискретной математики, алгоритмах решения стандартных задач по дискретной математике

		уметь: - аргументировать, выделять главное, существенное, уметь рассуждать, доказывать, делать соответствующие выводы, применяя основные положения дискретной математики; - находить рациональные пути решения стандартных задач по дискретной математике, используя основные законы и методы математики;	Сформированное умение аргументировать, выделять главное, существенное, уметь рассуждать, доказывать, делать соответствующие выводы, применяя основные положения дискретной математики, находить рациональные пути решения стандартных задач по дискретной математике, используя основные законы и методы математики	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении аргументировать, выделять главное, существенное, уметь рассуждать, доказывать, делать соответствующие выводы, применяя основные положения дискретной математики, находить рациональные пути решения стандартных задач по дискретной математике, используя основные законы и методы математики	В целом успешное, но не систематическое умение аргументировать, выделять главное, существенное, уметь рассуждать, доказывать, делать соответствующие выводы, применяя основные положения дискретной математики, находить рациональные пути решения стандартных задач по дискретной математике, используя основные законы и методы математики	Фрагментарное умение аргументировать, выделять главное, существенное, уметь рассуждать, доказывать, делать соответствующие выводы, применяя основные положения дискретной математики, находить рациональные пути решения стандартных задач по дискретной математике, используя основные законы и методы математики
		владеть: - способностью использовать элементы дискретной математики для построения суждений и их доказательств; - методами и алгоритмами решения	Успешное и систематическое владение способностью использовать элементы дискретной математики для построения суждений и их доказательств, методами и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении способностью использовать элементы дискретной математики для построения суждений и их доказательств,	В целом успешное, но не систематическое владение способностью использовать элементы дискретной математики для построения суждений и их доказательств,	Фрагментарное владение способностью использовать элементы дискретной математики для построения суждений и их доказательств, методами и алгоритмами

		стандартных задач по дискретной математике	алгоритмами решения стандартных задач по дискретной математике	методами и алгоритмами решения стандартных задач по дискретной математике	методами и алгоритмами решения стандартных задач по дискретной математике	решения стандартных задач по дискретной математике
2	ОПК-2 Способностью выявлять естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	знать: - основные методы дискретной математики, необходимые для анализа систем управления и автоматизации процессов производства;	Сформированные представления об основных методах дискретной математики, необходимых для анализа систем управления и автоматизации процессов производства	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в представлении об основных методах дискретной математики, необходимых для анализа систем управления и автоматизации процессов производства	Неполные представления об основных методах дискретной математики, необходимых для анализа систем управления и автоматизации процессов производства	Фрагментарные представления об основных методах дискретной математики, необходимых для анализа систем управления и автоматизации процессов производства
		уметь: - выбирать соответствующий математический аппарат для решения задач по дискретной математике, необходимый для анализа систем управления и автоматизации процессов производства;	Сформированное умение выбирать соответствующий математический аппарат для решения задач по дискретной математике, необходимый для анализа систем управления и автоматизации процессов производства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении выбирать соответствующий математический аппарат для решения задач по дискретной математике, необходимый для анализа систем управления и автоматизации процессов производства	В целом успешное, но не систематическое умение выбирать соответствующий математический аппарат для решения задач по дискретной математике, необходимый для анализа систем управления и автоматизации процессов производства	Фрагментарное умение выбирать соответствующий математический аппарат для решения задач по дискретной математике, необходимый для анализа систем управления и автоматизации процессов производства
		владеть: - соответствующим математическим	Успешное и систематическое владение соответствующим	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении	В целом успешное, но не систематическое владение	Фрагментарное владение соответствующим математическим

		аппаратом дискретной математики для анализа систем управления и автоматизации процессов производства	математическим аппаратом дискретной математики для анализа систем управления и автоматизации процессов производства	соответствующим математическим аппаратом дискретной математики для анализа систем управления и автоматизации процессов производства	соответствующим математическим аппаратом дискретной математики для анализа систем управления и автоматизации процессов производства	аппаратом дискретной математики для анализа систем управления и автоматизации процессов производства
	ПК-3 Готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикации по результатам исследований и разработок	знать: - основные понятия, методы, приложения дискретной математики, необходимые для составления аналитических обзоров, подготовки публикаций в рамках предметной области;	Сформированные представления об основных понятиях, методах, приложениях дискретной математики, необходимых для составления аналитических обзоров, подготовки публикаций в рамках предметной области	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в представлении об основных понятиях, методах, приложениях дискретной математики, необходимых для составления аналитических обзоров, подготовки публикаций в рамках предметной области	Неполные представления об основных понятиях, методах, приложениях дискретной математики, необходимых для составления аналитических обзоров, подготовки публикаций в рамках предметной области	Фрагментарные представления об основных понятиях, методах, приложениях дискретной математики, необходимых для составления аналитических обзоров, подготовки публикаций в рамках предметной области
		уметь: - применять основные понятия, методы, приложения дискретной математики при решении практических задач предметной области;	Сформированное умение применять основные понятия, методы, приложения дискретной математики при решении практических задач предметной области	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении применять основные понятия, методы, приложения дискретной математики при решении практических задач предметной области	В целом успешное, но не систематическое умение применять основные понятия, методы, приложения дискретной математики при решении практических задач предметной области	Фрагментарное умение применять основные понятия, методы, приложения дискретной математики при решении практических задач предметной области

		владеть: - основными понятиями, методами, приложениями дискретной математики, необходимыми для составления аналитических обзоров, подготовки публикаций в рамках предметной области	Успешное и систематическое владение основными понятиями, методами, приложениями дискретной математики, необходимыми для составления аналитических обзоров, подготовки публикаций в рамках предметной области	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении основными понятиями, методами, приложениями дискретной математики, необходимыми для составления аналитических обзоров, подготовки публикаций в рамках предметной области	В целом успешное, но не систематическое владение основными понятиями, методами, приложениями дискретной математики, необходимыми для составления аналитических обзоров, подготовки публикаций в рамках предметной области	Фрагментарное владение основными понятиями, методами, приложениями дискретной математики, необходимыми для составления аналитических обзоров, подготовки публикаций в рамках предметной области
--	--	---	--	--	---	---

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Устный опрос

6.3.1.1. Порядок проведения

В аудитории, оснащенной доской, обучающиеся решают примеры согласно темам практических занятий. Трудоемкость практических занятий в часах приведена в рабочей программе дисциплины, см. п. 4.2. По результатам устного опроса проводится выставление баллов за решенные задачи. Студент должен продемонстрировать знание методики решения предложенных примеров, уметь интерпретировать полученные результаты. Максимальный балл выставляется обучающемуся, если нет замечаний при решении примеров и ответов на вопросы преподавателя. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если:

В ответе полно раскрыто содержание материала, в объеме, предусмотренном программой. Грамотно выполнены чертежи, графики. Теоретические положения иллюстрированы конкретными примерами. Учащийся применяет знания, умения в новой ситуации. Продemonстрированы сформированность и устойчивость используемых навыков. Ответ самостоятельный, без наводящих вопросов.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если:

В изложении допущены пробелы, не исказившие математического содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя. Допущена 1 ошибка или более 2 недочетов при освещении второстепенных вопросов. Продemonстрировано устойчивое понимание обязательной части материала. Продemonстрирована способность применять материал в новой ситуации после указаний преподавателя

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если:

Ответ неполный, непоследовательный. Имелись затруднения и ошибки в определениях конкретных понятий, в используемой математической терминологии. Не продemonстрирована способность применять материал в новой ситуации. Однако показано общее понимание вопроса и продemonстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если:

Не раскрыто содержание учебного материала. Незнание или непонимание большей части понятийного аппарата. Допущены ошибки в определении понятий, математической теории, рисунках, графиках. Не продemonстрировано знание обязательной части материала.

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Примерные задания для устного опроса для формирования компетенций

1. Назовите основные понятия теории множеств (ОПК-1).
2. Какие операции можно производить над множествами? (ОПК-1)
3. Какие классы графов вы знаете? (ОПК-2)

4. Назовите основные понятия математической логики (ОПК-2).
5. Назовите аксиомы алгебры логики (ОПК-1, ОПК-2).
6. Назовите равносильные формулы логики высказываний (ОПК-1, ОПК-2).
7. Назовите элементы логики предикатов (ОПК-1, ОПК-2).
8. Что такое формальная система? (ПК-3)
9. Какие алгоритмы называются нормальными алгоритмами Маркова? (ПК-3)
10. Доказать, что при $n \geq 1$ $1^3 + 2^3 + \dots + n^3 = \frac{(n(n+1))^2}{4}$ (ОПК-1, ОПК-2)
11. В студенческой группе 25 студентов. Из них 15 знают язык Паскаль, 10 - язык Си и 14 - язык Бэйсик. Кроме того, 7 студентов знают Паскаль и Си, 10 студентов - Паскаль и Бэйсик, 8 студентов - Си и Бэйсик, а 5 студентов знают все три языка. Сколько студентов не знают ни одного из трех языков программирования? (ОПК-1, ОПК-2)

Полный комплект для устных опросов на практических занятиях по математической логике и теории алгоритмов представлен в ФОС (приложение 3 к данной рабочей программе) и в методических указаниях по проведению практических и организации самостоятельной работы:

Бродская Т.А. Дискретная математика: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине: «Дискретная математика» для подготовки бакалавров направления подготовки 27.03.04 – «Управление в технических системах» очной формы обучения - Альметьевск: АГНИ, 2019. - 16с.

6.3.2. Контрольная работа

6.3.2.1. Порядок проведения

Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если:

Правильно выбраны способы решения заданий, решение сопровождается необходимыми объяснениями, подкрепленными ссылками на положения теории. Нет математических ошибок. Верно выполнены все преобразования и вычисления. Последовательно и аккуратно записано решение. Решены задания повышенного уровня сложности, требующие знания дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если:

Успешно выполнены задания обязательного уровня, предусмотренные программой. Способы решения выбраны правильно, но недостаточны обоснования. Допущена 1 вычислительная ошибка или 2-3 недочета в чертежах, графиках, не искажившие математического содержания решений. Запись решений заданий грамотна. Задания повышенного уровня сложности решены с ошибкой или не доведены до конца

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

Работа выполнена не полностью. Выполнена только минимальная обязательная часть работы, при этом продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала. Решение содержит более 2 ошибок, более 3 недочетов.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если:

Работа полностью не выполнена, или выполнена в объеме, недостаточном для дальнейшего усвоения учебного материала. Продемонстрировано отсутствие обязательных умений, навыков и незнание основной литературы

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Примерный вариант контрольной работы №1 (ОПК-1, ОПК-2, ПК-3)

1. А-множество студентов из групп факультета, а В - множество отличников на факультете. Найдите AB ; $A \setminus B$; $B \setminus A$?

2. В коллективе из 80 человек только 4 не занимаются никаким видом спорта. Известно, что 38 человек занимаются велоспортом из них 23 – только велоспортом. 31 человек занимается велоспортом, но не занимается плаванием. Кроме того, 10 человек занимаются велоспортом и теннисом, а 5 человек – плаванием и теннисом одновременно. 30 человек занимаются теннисом. Сколько человек занимается только плаванием?

3. На множестве геометрических фигур заданы свойства: «быть треугольником», «быть прямоугольным треугольником», «быть квадратом», «быть четырехугольником». На сколько классов разбивается множество геометрических фигур с помощью этих свойств? Описать каждый из этих классов.

Примерный вариант контрольной работы № 2 (ОПК-2, ОПК-1, ПК-3)

1 Применяя равносильные преобразования доказать, что формула алгебры высказываний является тавтологией:

а) $((P \rightarrow Q) \wedge \neg Q) \rightarrow \neg P$

б) $(P \wedge (P \rightarrow Q)) \rightarrow Q$

2 Составить таблицу истинности и выяснить равносильны ли следующие формулы алгебры высказываний:

а) $((X \rightarrow \neg Y) \vee Z) \wedge (\neg(X \wedge Y) \leftrightarrow \neg Z)$;

$(X \wedge Y \wedge Z) \vee ((X \rightarrow \neg Y) \wedge \neg Z)$.

б) $\neg(\neg X \leftrightarrow ((Y \vee \neg Z) \rightarrow \neg(X \vee \neg Y)))$;

$((\neg X \wedge \neg Z) \vee (X \wedge Z)) \wedge \neg Y$.

3 Найти формулу алгебры высказываний от трех переменных, которая
а) принимает значение 1 тогда и только тогда, когда либо первый ее аргумент равен 1, либо все аргументы равны 0
б) принимает значение 0 тогда и только тогда, когда два ее последних аргумента принимают различные значения.

4 Найти все формулы алгебры высказываний, являющиеся логическими следствиями следующих формул (посылок):

а) $X \vee Y$, X , $\neg Y$

б) $X \leftrightarrow Y$, $\neg X$.

5 Решить логически задачи.

а) Вова, Рома, Юра и Саша заняли на олимпиаде четыре первые места. Когда их спросили о распределении мест, они дали три таких ответа:

- Саша занял первое место, а Рома – второе;
- Саша – второе, а Вова – третье;
- Юра занял второе место, а Вова – четвертое место.

Как распределились места, если в каждом ответе только одно утверждение истинно.

б) По обвинению в ограблении перед судом предстали Иванов, Петров, Сидоров.

Следствием установлено следующее:

- 1) Если Иванов не виновен или Петров виновен, то Сидоров виновен.
- 2) Если Иванов не виновен, то Сидоров не виновен.

Виноват ли Иванов?

Полный комплект для контрольных работ представлен в ФОС (приложение 3 к данной рабочей программе) и в методических указаниях по выполнению контрольной и организации самостоятельной работы по дисциплине «Дискретная математика»:

Бродская Т.А. Дискретная математика: методические указания по выполнению контрольной и организации самостоятельной работы по дисциплине: «Дискретная математика» для подготовки бакалавров направления подготовки 27.03.04 – «Управление в технических системах» очной формы обучения - Альметьевск: АГНИ, 2019.-26с.

6.3.3. Тестирование компьютерное

6.3.3.1. Порядок проведения

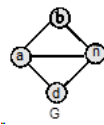
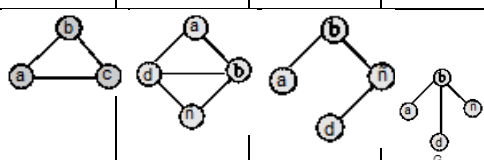
Тестирование компьютерное по дисциплине «Дискретная математика» проводится два раза в течении семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
Дисциплинарный модуль 7.1.						
ОПК-1	Операции над множествами	объединение, импликация, пересечение, включение	пересечение, объединение, разность, включение	пересечение, объединение, разность, сумма, включение	пересечение, объединение, разность, дополнение, включение	
	Дерево – это... Выберите один из 4 вариантов ответа: 1)совокупность объектов со связями между ними. 2)граф с циклом. 3)граф, в котором нет циклов, то есть в нём нельзя из некоторой вершины пройти по различным рёбрам и вернуться в ту же вершину. 4)информационная модель, имеющая вид графа, вершинам которого соответствуют определённые объекты, а рёбра задают отношения между ними.	1	2	3	4	
	Множество – это	совокупность объектов	слишком много	совокупность объектов, обладающих определённым свойством	совокупность объектов, обладающих свойствами	
	Способ задания множеств	круги Эйлера	прямоугольники	перечисление элементов	фигурными скобками	
ОПК-2, ПК-3	Полный граф имеет 7 вершин, то количество ребер будет равно: а) 14; б) 21; в) 7; г) 42.	а	б	г	в	
	Какие из графов являются подграфами данного графа G: 					
	Пусть заданы три множества: A = { a, b, {∅}, {a,c,d}}, B={a, c, e, {a}, {b}} и C = {a, b, c, d, {e}, ∅}. Какова мощность множества D = (A ∪ B) \ C?	1	2	3	4	5
Дисциплинарный модуль 7.2.						
ОПК-1	Как называется графическое представление алгоритма: 1) последовательность формул; 2) блок-схема; 3) таблица; 4) словесное описание?	1	2	3	4	
	Свойство алгоритма записываться в виде упорядоченной совокупности отделенных друг от друга предписаний (директив): 1) понятность; 2) определенность; 3) дискретность; 4) массовость.	1	2	3	4	
	Способы задания булевых функций:	формулой	перечислением объектов	таблицей истинности	изображением элементов на плоскости	столбцом значений

ОПК-2	На рисунке представлена часть блок-схемы. Как называется такая вершина: 1) предикатная; 2) объединяющая; 3) функциональная; 4) сквозная? 	3	2	1	4	
	Алгоритм построения СДНФ для булевой функции с помощью таблицы истинности:	выделить те наборы, на которых функция принимает значение 1	построить таблицу истинности для заданной функции	каждому набору поставить в соответствие элементарную конъюнкцию, равную 1 на этом наборе	составить дизъюнкцию элементарных конъюнкций	
	Алгоритм построения полинома Жегалкина для булевой функции методом неопределенных коэффициентов:	построить таблицу истинности для заданной функции	для каждой строки таблицы составить соответствующее линейное уравнение	решая систему уравнений, вычислить коэффициенты полинома	записать для заданной функции общий вид полинома с неопределенными коэффициентами	коэффициенты подставить в общий вид полинома
ПК-3	Что обозначает аббревиатура НАМ?	Нормальный алгоритм Макрона	Нормализованный алгоритм Макарова	Нормальная аппроксимация Маркова	Нормальный алгоритм Маркова	
	Какие из указанных свойств являются свойствами алгоритма? 1. Дискретность 2. Детерминированность 3. Дескриптивность 4. Конечность 5. Легкость 6. Непрерывность	1,2,3	1,3,4	1,2,4	1,5,6	
	Расставьте шаги нормального алгоритма Маркова по порядку... 1. Ищем первую подстановку, любое слово, которое входит в строку данных S; 2. В S ищем первое вхождение левого слова этой подстановки; 3. Заменяем это вхождение в S на первое слово найденной подстановки	1,2,3	1,3,2	3,2,1	2,1,3	
	Множество функций, которые могут быть реализованы на машине Тьюринга, это...	Вычислимые функции	Полные функции	Рекурсивные функции		
	Выберите определение локальных параметров 1. Переменные (константы), которые задаются при вызове процедуры (функции); 2. Константы, которые описаны в самой программе; 3. Переменные, которые описаны в самой программе, а используются только в подпрограммах; 4. Переменные, которые описаны в подпрограмме и используются только в подпрограмме	4	3	2	1	

6.3.4. Экзамен

6.3.4.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену, тестирование компьютерное. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Экзаменационный тест состоит из 20 вопросов, которые генерируются автоматической тестирующей системой персонально в случайном порядке и содержат вопросы по всему перечню тем дисциплины в соответствующем семестре. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.4.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует всестороннего систематического и глубокого знания учебного материала;
- излагает материал в определенной логической последовательности;
- самостоятельно и безошибочно выполняет задания;
- ориентируется в основной и значимой дополнительной литературе, рекомендованной программой;
- понимает взаимосвязи основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, способен творчески переносить знания, умения в новую ситуацию.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует систематическое знание учебно-программного материала;
- излагает материал в определенной логической последовательности с несущественными одной-двумя ошибками;
- решает типовые задания; возможно наличие в письменных заданиях несущественных ошибок, способных по требованию преподавателя самостоятельно исправить их;
- ориентируется только в основной литературе, рекомендованной программой.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

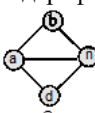
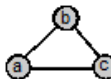
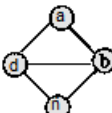
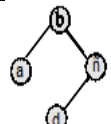
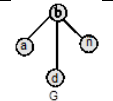
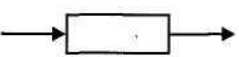
- показывает знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения;
- способен выполнять репродуктивные задания, предусмотренные программой;
- ориентируется в основной литературе, рекомендованной программой;
- делает существенные ошибки при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их исправления при наводящих вопросах преподавателя.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не понимает или не знает основное содержание учебно-программного материала;
- делает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и у обучающегося отсутствуют способности исправить их при наводящих вопросах преподавателя.

6.3.4.3 Содержание оценочного средства

Образцы тестовых заданий для экзамена (ОПК-1, ОПК-2, ПК-3)

№	Вопрос	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
1.	Полный граф имеет 7 вершин, то количество ребер будет равно: а) 14; б) 21; в) 7; г) 42.	а	б	г	в	
2.	Дерево – это... Выберите один из 4 вариантов ответа: 1) совокупность объектов со связями между ними. 2) граф с циклом. 3) граф, в котором нет циклов, то есть в нём нельзя из некоторой вершины пройти по различным рёбрам и вернуться в ту же вершину. 4) информационная модель, имеющая вид графа, вершинам которого соответствуют определённые объекты, а рёбра задают отношения между ними.	1	2	3	4	
3.	Какие из графов являются подграфами данного графа G: 					
4.	Как называется графическое представление алгоритма: 1) последовательность формул; 2) блок-схема; 3) таблица; 4) словесное описание?	1	2	3	4	
5.	На рисунке представлена часть блок-схемы. Как называется такая вершина: 1) предикатная; 2) объединяющая; 3) функциональная; 4) сквозная? 	3	2	1	4	
6.	Выбрать множество C, если $A = \{1;2;3\}$; $B = \{2;3;4\}$; $C = \{1;2;3;4\}$	$B \setminus A$	$A \setminus B$		$A \cup B$	
7.	Дано универсальное множество $U = \{1,2,3,4,5,6,7\}$ и в нем подмножества $A = \{x x < 5\}$, $B = \{2,4,5,6\}$, $C = \{1,3,5,6\}$. Найти $A \cup B$	$\{1,2,2,3,4,4,5,6\}$	$\{1,2,3,4,5,6\}$	$\{x x < 7\}$	$\{1,3\}$	$\{3,4,2,5,1,6\}$

8.	Дано универсальное множество $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ и в нем подмножества $A=\{x \mid x < 4\}$, $B=\{2,4,5,7\}$, $C=\{1,2,5,6\}$. Найти $C \cup A$	$\{1,1,2,2,3,5,6\}$	$\{1,2,3,5,6\}$	$\{x \mid x < 7\}$	$\{3,2,6,1,5\}$	$\{1,2\}$
9.	Как называется метод математического доказательства, используется чтобы доказать истинность некоторого утверждения для всех натуральных чисел. Для этого сначала проверяется истинность утверждения с номером 1 — база (базис) индукции, а затем доказывается, что, если верно утверждение с номером n , то верно и следующее утверждение с номером $n + 1$ — шаг индукции, или индукционный переход	Метод математической индукции	Метод математической дедукции	Метод математической инструкции		

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ОПК-1	ОПК-2	ПК-3
7 семестр				
1.	Основные понятия теории множеств.	+	+	+
2.	Операции над множествами	+	+	
3.	Преобразования множеств	+	+	
4.	Индукция и комбинаторика	+		+
5.	Метод математической индукции	+	+	+
6.	Принцип включения и исключения.	+		+
7.	Основные понятия и способы задания графов	+		+
8.	Некоторые классы графов.	+	+	
9.	Понятия об автоматах, их задания графами.	+	+	+
10.	Высказывания. Операции над высказываниями.	+		
11.	Формулы алгебры высказываний. Таблица истинности.	+		+
12.	Виды формулы. Основные тавтологии, их свойства.	+		
13.	Равносильность формул алгебры высказываний и их свойства	+		
14.	Основные равносильности.	+		
15.	Логическое следствие, его свойства.	+		+
16.	Совершенные нормальные формы.	+		
17.	Приведение формул к совершенной нормальной форме.	+		
18.	Алгоритм построения СДНФ.	+	+	+
19.	Алгоритм построения СКНФ.	+	+	+
20.	Нахождение следствий из данных посылок.	+		
21.	Нахождение посылок для данного следствия	+		

22.	Булевы функции. Свойства булевых функций	+	+	+
23.	Представление булевых функций в виде многочленов. Теорема Жегалкина	+	+	+
24.	Пять классов булевых функций. Булевы функции, сохраняющие нуль. Булевы функции, сохраняющие единицу..	+	+	+
25.	Монотонные булевы функции. Самодвойственные булевы функции	+		
26.	Логические сети, их анализ и синтез.	+	+	+
27.	Минимизация булевых функций.	+		
28.	Получение минимального покрытия по методу Петрика.	+	+	
29.	Понятие предиката. Область истинности предиката	+	+	+
30.	Логические операции над предикатами.	+		+
31.	Понятие формулы логики предикатов, их классификация.	+		
32.	Тавтологии логики предикатов.	+		+
33.	Равносильность формул логики предикатов.	+		
34.	Основные равносильности	+		
35.	Логическое следование формул логики предикатов.	+		
36.	Приведенные формы формул логики предикатов.	+		
37.	Предваренная нормальная форма	+		
38.	Понятие алгоритма. Примеры.	+	+	+
39.	Характерные черты алгоритмов.	+	+	+
40.	Примитивная рекурсивность функции.	+	+	+
41.	Рекурсивные функции	+	+	+
42.	Простейшие рекурсивные функции.	+	+	
43.	Примитивные рекурсивные функции.	+	+	
44.	Общекурсивные функции.	+	+	
45.	Функции Кантора(понятие, формулы).	+	+	+
46.	Примитивная рекурсивность функции Кантора.	+	+	
47.	Обобщённые функции Кантора	+	+	
48.	Машины Тьюринга. Команды. Конфигурация	+	+	+
49.	Вычислимые по Тьюрингу функции.	+	+	
50.	Нормальные алгоритмы Маркова	+	+	+

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.

- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».

- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.

- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.

- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.

2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.

3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.

4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.

5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Дискретная математика» предусмотрены два дисциплинарных модуля

Дисциплинарные модули	ДМ 7.1	ДМ 7.2
Текущий контроль (устный опрос)	3-5	3-5
Текущий контроль (контрольная работа)	5-10	4-10
Текущий контроль (тестирование)	10-15	10-15
Общее количество баллов	18-30	17-30
<u>Итого:</u>	35-60	

Дисциплинарный модуль 7.1

№п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие 1. Основные понятия теории множеств, операции над множествами, равенство и мощность множеств.	1
2	Практическое занятие 2. Индукция и комбинаторика. Метод математической индукции. Принцип включения и исключения.	1
3	Практическое занятие 3. Основные понятия и способы задания графов. Маршруты, цепи и циклы.	1,5
4	Практическое занятие 4. Некоторые классы графов. Понятия об автоматах, их задания графами.	1,5
	Итого:	5
Текущий контроль		
1	Контрольная работа №1 по ДМ 7.1	10
2.	Тестирование по ДМ 7.1	15
	Итого:	30

Дисциплинарный модуль 7.2

№п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие 5. Логика высказываний. Равносильные формулы логики высказываний.	1
2	Практическое занятие 6. Элементы логики предикатов. Понятия о формальных системах, языках и грамматиках.	1
3	Практическое занятие 7. Булевы функции. Свойства булевых функций. Теорема Жегалкина. Логические сети, их анализ и синтез. Минимизация булевых функций. Получение минимального покрытия по методу Петрика.	1
4	Практическое занятие 8. Основные понятия теории алгоритмов. Нормальные алгоритмы Маркова. Сведение произвольных алгоритмов к численным.	1
5	Практическое занятие 9. Рекурсивные функции. Простейшие рекурсивные функции. Примитивные рекурсивные функции. Общекурсивные функции. Машины Тьюринга. Основные определения.	1
	Итого:	5
Текущий контроль		
1	Контрольная работа №2 по ДМ 7.2	10
2.	Тестирование по ДМ 7.2	15
	Итого:	30

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов),
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов),
- завоевание призового места (1-3) на олимпиаде, проводимой кафедрой математики и информатики (до 5 баллов), на олимпиадах по дискретной математике в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 27.03.04 – «Управление в технических системах» по дисциплине «Дискретная математика» предусмотрен экзамен.

Критерии оценки знаний студентов

в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена проводимого в форме компьютерного тестирования.

На экзамене, который проводится в форме компьютерного тестирования, студенту предоставляется блок тестовых заданий в количестве 20 шт., которые генерируются автоматической тестирующей системой персонально в случайном порядке и содержат вопросы по всему перечню тем дисциплины. Каждое правильно выполненное тестовое задание оценивается в 2 балла. Максимальное количество баллов, которое студент имеет возможность набрать – 40.

На промежуточной аттестации подводятся итоги сформированности компетенций в виде комплексной оценки знаний, умений, владений по компетенции: ОПК-1, ОПК-2, ПК-3.

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров или адрес печатных или электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Балюкевич, Э. Л. Дискретная математика: учебное пособие / Э. Л. Балюкевич, Л. Ф. Ковалева, А. Н. Романников. — Москва: Евразийский открытый институт, 2012. — 173 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/10661.html	1
2.	Дискретная математика: учебное пособие / Ю. Ю. Громов, О. Г. Иванова, Ю. В. Кулаков [и др.]. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 128 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63845.html	1
3.	Шмырин, А. М. Лекции по дискретной математике и математической логике: учебное пособие / А. М. Шмырин, И. А. Седых. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 160 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55636.html	1
Дополнительная литература			
1.	Бережной, В. В. Дискретная математика: учебное пособие / В. В. Бережной, А. В. Шапошников. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 199 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69380.html	1
2.	Основы дискретной математики. Часть 1.: учебное пособие / И. Е. Кривцова, И. С. Лебедев, А. В. Настека. — Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016. — 92 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67472.html	
Учебно-методические издания			
1.	Бродская Т.А. Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине: «Дискретная математика» для подготовки бакалавров направления подготовки 27.03.04 – «Управление в технических системах» очной формы обучения - Альметьевск: АГНИ, 2019.-16с.	http://elibrary.agni-rt.ru/	1

2.	Бродская Т.А. Методические указания по выполнению контрольных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине: «Дискретная математика» для подготовки бакалавров направления подготовки 27.03.04 – «Управление в технических системах» очной формы обучения - Альметьевск: АГНИ, 2019.-26с.	http://elibrary.agni-rt.ru/	1
----	--	---	---

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru»	http://www.studmed.ru/
2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
6	Официальный сайт образовательной платформы «Открытое образование»	http:// openedu.ru .
7	Сайт кафедры математики ИРНИТУ	http://www.mathtest.ru
8	Сайт кафедры высшей математики РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.	http://kvm.gubkin .ru
9	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru .

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра),
- решение практических задач;
- самостоятельное изучение теоретического материала.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	BP00347095-СТ/582 от 10.10.2019г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
8	7-Zip архиватор	(свободно распространяемое ПО)	

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Дискретная математика» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул.Ленина,2 Учебный корпус А, аудитория А-311 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQ MX704 3. Проекционный экран с электроприводом
2.	Ленина, 2. Учебный корпус А, аудитория А-314, компьютерный класс (учебная аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 15 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Принтер HP LJ P3015d
3.	Ул.Ленина,2 Учебный корпус А, аудитория А-303 (учебная аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Ноутбук Lenovo IdeaPad B5080 2. Проектор SMART V30 3. Интерактивная доска SB480
4.	Ул.Ленина,2 Учебный корпус А, аудитория А-203 (учебная аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах и направленность (профиль) программы: «Управление и информатика в технических системах»

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины:

«Дискретная математика»

Направление подготовки
27.03.04 – Управление в технических системах
Направленность (профиль) программы:
«Управление и информатика в технических системах»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-1 Способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	знать: - основные понятия, термины, теоремы дискретной математики; - алгоритмы решения стандартных задач по дискретной математике; уметь: - аргументировать, выделять главное, существенное, уметь рассуждать, доказывать, делать соответствующие выводы, применяя основные положения дискретной математики; - находить рациональные пути решения стандартных задач по дискретной математике, используя основные законы и методы математики; владеть: - способностью использовать элементы дискретной математики для построения суждений и их доказательств; - методами и алгоритмами решения стандартных задач по дискретной математике	Текущий контроль: 7 семестр: Устный опрос по темам 1-4; Компьютерное тестирование по теме 2,4; Контрольная работа по теме 1, 3. Промежуточная аттестация: 7 семестр: Экзамен
ОПК-2 Способностью выявлять естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	знать: - основные методы дискретной математики, необходимые для анализа систем управления и автоматизации процессов производства; уметь: - выбирать соответствующий математический аппарат для решения задач по дискретной математике, необходимый для анализа систем управления и автоматизации процессов производства; владеть: - соответствующим математическим аппаратом дискретной математики для анализа систем управления и автоматизации процессов производства	Текущий контроль: 7 семестр: Устный опрос по темам 1-4; Компьютерное тестирование по теме 2,4; Контрольная работа по теме 1, 3. Промежуточная аттестация: 7 семестр: Экзамен

ПК-3 Готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикации по результатам исследований и разработок	знать: - основные понятия, методы, приложения дискретной математики, необходимые для составления аналитических обзоров, подготовки публикаций в рамках предметной области; уметь: - применять основные понятия, методы, приложения дискретной математики при решении практических задач предметной области; владеть: - основными понятиями, методами, приложениями дискретной математики, необходимыми для составления аналитических обзоров, подготовки публикаций в рамках предметной области	Текущий контроль: 7 семестр: Устный опрос по темам 1-4; Компьютерное тестирование по теме 2,4; Контрольная работа по теме 1, 3. Промежуточная аттестация: 7 семестр: Экзамен
---	---	---

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.ДВ.09.01 Дисциплина «Дискретная математика» является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 27.03.04 – «Управление в технических системах». Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: <u>3</u> ЗЕ. Часов по учебному плану: <u>108</u> ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции <u>18</u> ч.; - практические занятия <u>18</u> ч.; - КСР <u>2</u> ч.; Контроль (экзамен) – <u>36</u> ч.; Самостоятельная работа <u>34</u> ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1 Теория множеств Тема 2. Теория графов Тема 3. Математическая логика Тема 4. Теория алгоритмов
Форма промежуточной аттестации	Экзамен в 7 семестре.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор АГНИ

« » 20 г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.09.01

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки: 27.03.04 – «Управление в технических системах»

Направленность (профиль) программы: «Управление и информатика в технических системах»

на 20___/20___ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

[illegible]

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

(наименование кафедры)

протокол № _____ от " _____ " _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой:

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)