

государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)

Институт системного анализа и управления
Кафедра системного анализа и управления



УТВЕРЖДАЮ:

проректор
по учебно-методической работе

Деникин А.С.

« 29 » 06 2017 г.

Лист изменений и дополнений в рабочую программу
дисциплины «Дискретная математика» для 2017 года набора

В редакцию для набора 2016г. рабочей программы дисциплины «Дискретная математика» по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» профиль «Сетевые технологии» изменения не вносятся.

Программа пересмотрена на заседании кафедры Системного анализа и управления

Протокол заседания № 15 от «23» 06 2017 г.

Заведующий кафедрой / Черемисина Е.Н. /Черемисина Е.Н.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой / Токарева Н.А. / Токарева Н.А.

И.о. директора ИСАУ / Черемисина Е.Н. /Черемисина Е.Н.

государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)

Институт системного анализа и управления
Кафедра системного анализа и управления


УТВЕРЖДАЮ:
проректор
по учебно-методической работе
 Деникин А.С.
« 29 » 06 2017 г.

Лист изменений и дополнений в рабочую программу
дисциплины «Дискретная математика» для набора 2016 года

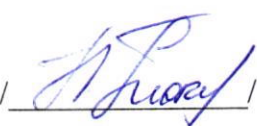
В рабочую программу дисциплины «Дискретная математика» по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» профиль «Сетевые технологии» изменения не вносятся.

Программа пересмотрена на заседании кафедры Системного анализа и управления

Протокол заседания № 15 от « 23 » 06 20 17 г.

Заведующий кафедрой /  / Черемисина Е.Н.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой /  / Токарева Н.А.

И.о. директора ИСАУ /  / Черемисина Е.Н.

государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)

Институт системного анализа и управления
Кафедра системного анализа и управления



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе

/ Деникин А.С./

28 » 06 20 17 г.

Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика

Направление подготовки (специальность)

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направленность (профиль) программы (специализация)

Сетевые технологии

Форма обучения

очная

Для 2015 года набора

Дубна, 2017

Рабочая программа дисциплины для 2015 года набора обновлена в связи с принятием новой редакции Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Сетевые технологии»

Преподаватель:

кандидат физико-математических наук, доцент Аверичев Г.С. /

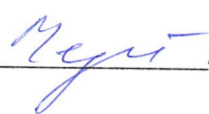

подпись

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки высшего образования

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Программа рассмотрена на заседании кафедры **Системного анализа и управления**

Протокол заседания № 15 от «23» 06 2017 г.

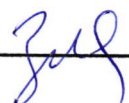
Заведующий кафедрой /  / Черемисина Е.Н.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой /  / Токарева Н.А.

И.о. директора Института САУ /  / Черемисина Е.Н.

Эксперт: Объединенный институт ядерных исследований, лаборатория информационных технологий, ведущий научный сотрудник, доктор физико-математических наук

/  / Земляная Елена Валериевна

Подпись Земляной Е.В. заверяю
Учёный секретарь ЛИТ ОИЯИ, к.ф.-м.-н.

 Подгайный Д.В.



Содержание

1	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2	Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины.....	4
3	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
4	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).....	5
5	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
6	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий	7
7	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	10
8	Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения	15
9	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).....	16
9.1	Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования	16
9.2	Описание шкал оценивания	16
9.3	Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций	17
9.4	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции	23
9.5	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.	25
10	Ресурсное обеспечение	27
10.1	Перечень основной и дополнительной учебной литературы.....	27
10.1.1	Основная литература.....	27
10.1.2	Дополнительная литература.....	27
10.2	Периодические издания.....	27
10.3	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	28
10.3.1	Электронно-библиотечные системы и базы данных научного содержания.....	28
10.3.2	Профессиональные ресурсы сети «Интернет»	28
10.4	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости).....	28
11	Описание материально-технической базы	28
12	Язык преподавания.....	28

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Дискретная математика» соотносится с общими целями образовательной программы (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Целью освоения дисциплины «Дискретная математика» является ознакомление студентов с такими классическими разделами дискретной математики как алгебра высказываний (и некоторые ее приложения), дискретный анализ, теория множеств, теория предикатов, комбинаторика, теория неориентированных и ориентированных графов, которые являются основой многих других дисциплин математического, технического и экономического циклов. Изучая дискретную математику, студенты, по сути, знакомятся с современным математическим языком, являющимся языком любой науки.

Задачи освоения дисциплины: изучение методов дискретной математики для решения прикладных задач; формирование навыков моделирования реальных объектов и процессов с использованием математического аппарата дискретной математики; развитие логического и алгоритмического мышления студентов, повышение уровня их математической культуры; развитие навыков самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются: математические, информационные, имитационные модели систем и процессов; программное и информационное обеспечение компьютерных средств, сетей, информационных систем.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Дискретная математика» относится к дисциплинам базовой части. Изучается в 3 семестре (3 курс), форма промежуточной аттестации – экзамен.

Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых студентами необходимо для изучения дисциплины:

- Математический анализ,
- Линейная алгебра и аналитическая геометрия,
- Информатика,
- Программирование на языке высокого уровня.

Дисциплина является базовой для дисциплин «Математическая логика и теория алгоритмов», «Моделирование систем».

4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

После изучения данной дисциплины студенты приобретают знания, умения и владения (навыки), соответствующие результатам основной профессиональной образовательной программы.

Формируемые компетенции <i>(код компетенции, уровень (этап) освоения)</i> <i>(последний – при наличии в карте компетенции)</i>	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
<p>ОПК-1 — способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями</p>	<p>ЗЗ (ОПК-1) Знать базовые понятия дискретной математики (теории множеств, теории отношений, общей алгебры, теории графов и теории кодирования); основные формальные постановки задач теории графов и базовые алгоритмы их решения</p> <p>УЗ (ОПК-1) Уметь использовать язык дискретной математики при формализации предметных задач (прикладного и научно-исследовательского характера) и профессионально использовать методы дискретной математики при конструировании алгоритмов и базовые алгоритмы дискретной математики для решения практических задач</p> <p>У6 (ОПК-1) Уметь использовать современные вычислительные средства для обработки, визуализации и анализа результатов исследований из различных областей математики и ее приложений</p>
<p>ПК-1 — способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям</p>	<p>У1 (ПК-1) Уметь использовать современные вычислительные средства для обработки, визуализации и анализа результатов исследований из различных областей математики и ее приложений</p>
<p>ПК-2 — способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий</p>	<p>З1 (ПК-2) Знать основную терминологическую базу математических дисциплин, формирующую способность решать профессиональные задачи в соответствии с профилем подготовки</p> <p>З2 (ПК-2) Знать современные технологии формализации профессиональных задач в соответствии с профилем подготовки</p> <p>З3 (ПК-2) Знать технологии решения профессиональных задач в соответствии с профилем подготовки</p> <p>У1 (ПК-2) Уметь применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий при</p>

	обосновании выбора и использования современных технологии решения профессиональных задач в соответствии с профилем подготовки В1 (ПК-2) Владеть современным инструментарием решения профессиональных задач в соответствии с профилем подготовки
--	---

5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, всего 144 часа, из которых:

- **68 часов** составляет **контактная работа обучающегося с преподавателем:**
 - 34 часа– лекционные занятия;
 - 34 часа – практические занятия;
- **36 часов** – мероприятия промежуточной аттестации (экзамен в 3 семестре);
- **40 часов** составляет самостоятельная работа обучающегося.

6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них ¹						Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
3 семестр										
Тема 1. Высказывание и логика <ul style="list-style-type: none">Понятие высказывания.Основные логические операцииОсновные законы, вытекающие из свойств логических операций.Таблицы истинности	12	4		4		ПР-1, ПР-2	8	4		4
Тема 2. Булевы функции <ul style="list-style-type: none">Булевы функцииОсновные законы Булевых функций.	8	2		2		ПР-1, ПР-2	4	4		4
Тема 3. Конъюнктивные и дизъюнктивные нормальные формы <ul style="list-style-type: none">Возведение высказывания в степень.Элементарные конъюнкция (ЭК) и дизъюнкция (ЭД).Определение ДНФ и КНФ.Теоремы о ДНФ и КНФ.Совершенные дизъюнктивные нормальные формы (СДНФ).Совершенные конъюнктивные нормальные формы (СКНФ)».	18	4		4		ПР-1, ПР-2, ПР-3	8	4	6	10

¹ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них ¹					Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них			
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
3 семестр										
Тема 4. Многочлен (полином) Жегалкина Сложение по модулю 2. <ul style="list-style-type: none">Определение многочлена Жегалкина.Теорема о полиноме Жегалкина	11	4		4		ПР-1, ПР-2	8	3		3
Тема 5. Введение в теорию множеств. <ul style="list-style-type: none">МножестваОперации над множествамиСоотношения между множествами и составными высказываниямиПрямое произведение множеств. КorteжиБинарные отношенияОтображение множествКруги Эйлера (диаграммы Венна).Основные теоретико-множественные тождества	10	4		4		ПР-1, ПР-2	8	2		2
Тема 6. Функции и отображения. <ul style="list-style-type: none">Функциональные отношения.Области определения и значений.Образы и прообразы элементов и множеств.Суперпозиция отображений.Инъективные, сюръективные и биективные отображения.Сужение отображения. Обратные отображения. Согласованные отображения.Операции.	15	4		4		ПР-1, ПР-2, ПР-3	8	2	5	7
Тема 7. Метод математической индукции (ММИ). <ul style="list-style-type: none">Стандартный ММИ.Возвратный ММИ.	10	4		4		ПР-1, ПР-2	8	2		2

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них ¹						Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
3 семестр										
Тема 8. Элементы комбинаторики. <ul style="list-style-type: none">Основные принципы комбинаторики.Перестановки, размещения, сочетания.Свойства сочетаний.Перестановки с повторениями, размещения с повторениями, сочетания с повторениями.Бином Ньютона, следствия.	6	2		2		ПР-1, ПР-2	4	2		2
Тема 9. Введение в теорию графов <ul style="list-style-type: none">Маршруты(пути), цепи, циклыИзоморфизм графов.Плоские и планарные графыОперации над графамиГеометрический способ задания графаАналитический способ задания графа.Матрицы смежностиМатрицы инцидентности	11	4		4		ПР-1, ПР-2	8	3		3
Тема 10. Предикаты. Кванторы.	7	2		2		ПР-1, ПР-2	4	3		3
Промежуточная аттестация (экзамен)	36									
Итого	144	34		34			68	29	11	40

*Опрос (ПР-1), Практические работы (ПР-2), Контрольная работа (ПР-3), *Экзамен (УО-4). Текущий контроль проводится за счет времени, отведенного на аудиторные занятия

7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Дано описание рекомендуемого режима и характера учебной работы, в том числе в части выполнения самостоятельной работы, методические указания по проведению конкретных видов учебных занятий, а также методические материалы к используемым в учебном процессе техническим средствам, информационно-коммуникационным и образовательным технологиям:

Методические указания для студентов

Лекционный курс

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В конспекте следует применять сокращение слов, что ускоряет запись. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к семинарам, при подготовке к опросу, экзамену, при выполнении самостоятельных заданий.

Практические (семинарские) занятия

№	Наименование практических занятий (семинаров)	Количество часов
1.	Высказывание и логика	2
2.	Высказывание и логика	2
3.	Конъюнктивные и дизъюнктивные нормальные формы	2
4.	Совершенные дизъюнктивные нормальные формы (СДНФ). Совершенные конъюнктивные нормальные формы (СКНФ)».	2
5.	Многочлен (полином) Жегалкина	2
6.	Многочлен (полином) Жегалкина	2
7.	Контрольная работа	2
8.	Множества. Операции над множествами	2
9.	Прямое произведение множеств. Кортежи	2
10.	Функции и отображения	2
11.	Функции и отображения	2
12.	Метод математической индукции	2

13.	Метод математической индукции	2
14.	Контрольная работа	2
15.	Перестановки, размещения, сочетания	2
16.	Введение в теорию графов	2
17.	Введение в теорию графов	2
	Итого, часов:	34

Практические занятия по курсу «Дискретная математика» призваны закрепить теоретические знания студентов и познакомить их с методами решения конкретных задач, возникающих при практическом приложении знаний.

Прохождение всего цикла семинарских занятий и выполнение контрольных работ является условием допуска студента к экзамену.

Студент должен вести активную познавательную работу, которая заключается в применении типовых программных продуктов, ориентированных на решение научных, проектных и технологических задач; проведении научных исследований и экспериментов в области системного анализа и управления; оценки результатов исследований и последствий принятых решений.

Тематика практических работ.

Высказывания. Логические операции.

Построение таблиц истинности.

Доказательство тождеств с помощью таблиц истинности.

Приведение высказываний к ДНФ и КНФ

Совершенные дизъюнктивные нормальные формы (СДНФ). Совершенные конъюнктивные нормальные формы (СКНФ)

Приведение высказывания к полиному Жегалкина двумя способами.

Понятие множества. Основные определения, терминология. Основные теоретико-множественные операции. Круги Эйлера (диаграммы Венна). Основные теоретико-множественные тождества

Функциональные отношения. Области определения и значений. Образы и прообразы элементов и множеств. Суперпозиция отображений. Инъективные, сюръективные и биективные отображения. Сужение отображения. Обратные отображения. Согласованные отображения. Операции

Метод математической индукции (ММИ). Доказательство равенств. Доказательство неравенств. Доказательство свойств.

Основные принципы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания. Свойства сочетаний. Перестановки с повторениями, размещения с повторениями, сочетания с повторениями.

Введение в теорию графов: основные понятия и определения. Матричные представления графов. Маршруты, цепи, циклы.

Методические рекомендации для преподавателя

Курс «Дискретная математика» в системе высшего профессионального образования входит в число базовых дисциплин, что накладывает на преподавателя особую ответственность и требует от него высокой научно-теоретической подготовки и методического мастерства.

Семинарские занятия дают студенту возможность сформировать детальное представление проблем предмета «Дискретная математика» и закрепить изученный материал.

Качественная подготовка к семинарскому занятию подразумевает готовность студента к необходимости структурированного рассмотрения материала.

Подготовку к семинарскому занятию следует начинать с повторения пройденной ранее темы.

Для лучшего усвоения материала рекомендуется дать возможность студенту самостоятельно подготовить практический материал с примерами.

При выполнении конспектов необходимо сосредоточить студентов на основной курс изучаемого материала и выявить его главные позиции.

Лекционные занятия проводятся в виде презентаций (MS Power Point) с использованием проектора. Лекционный курс по дисциплине построен с целью формирования у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание дисциплины отвечает следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студента;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Практические занятия курса проводятся по узловым и наиболее важным темам, разделам учебной программы. Они построены как на материале одной лекции, так и на содержании нескольких лекций.

При изучении дисциплины предусматривается использование интерактивных форм проведения занятий. Проводятся опросы по рассматриваемым темам. Студенты участвуют в дискуссии, задают друг другу вопросы.

Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий

1. **Тренинг** – форма активного обучения, целью которого является передача знаний, развитие компетентности профессионального проведения системного анализа и управления.

В рамках тренинга создаются условия для самостоятельного поиска способов решения поставленных задач в области системного анализа.

2. **Проблемное обучение** – это такая организация учебных занятий, которая предполагает создание под руководством преподавателя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность студентов по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками и умениями и развитие мыслительных способностей

Задачи проблемного обучения:

1. Развитие мышления и способностей учеников, развитие творческих умений.
2. Усвоение студентами знаний, умений, добытых в ходе активного поиска и самостоятельного решения проблем. В результате эти знания, умения более прочные, чем при традиционном обучении.
3. Воспитание активной, творческой личности студента, умеющего видеть и решать нестандартные профессиональные проблемы.

Три основных метода проблемного обучения:

1. Проблемное изложение. Преподаватель ставит проблемы и сам их решает.
2. Частично-поисковая деятельность. Постепенное приобщение к решению проблем.
3. Самостоятельная исследовательская деятельность. Студенты самостоятельно формулируют проблему и решают её под контролем преподавателя.

Основные условия успешного проблемного обучения:

1. необходимо вызвать интерес к содержанию проблемы;
2. обеспечить посильность работы с возникающими проблемами;
3. получаемая при решении информация должна быть значимой,
4. важной в учебно-профессиональном плане;
5. проблемное обучение реализуется успешно лишь при определенном стиле общения между преподавателем и обучаемыми, когда возможна свобода

выражения своих мыслей и взглядов учениками при пристальном доброжелательном внимании преподавателя к мыслительному процессу учащегося. В результате, такое общение в виде диалога направлено на поддержание познавательной, мыслительной активности студентов.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов в рамках изучения дисциплины «Дискретная математика» регламентируется общим графиком учебной работы, предусматривающим посещение лекций и семинарских занятий, выполнение двух контрольных работ и домашних заданий.

При организации самостоятельной работы по дисциплине «Дискретная математика» студенту следует:

1. Внимательно изучить материалы, характеризующие курс и тематику самостоятельного изучения, что изложено в учебно-методическом комплексе по дисциплине. Это позволит четко представить, как круг, изучаемых тем, так и глубину их постижения.
2. Составить подборку литературы, достаточную для изучения предлагаемых тем. В учебно-методическом комплексе представлены основной и дополнительный списки литературы. Они носят рекомендательный характер, это означает, что всегда есть литература, которая может не входить в данный список, но является необходимой для освоения темы. При этом следует иметь в виду, что нужна литература различных видов: учебники, учебные и учебно-методические пособия; первоисточники, монографии, сборники научных статей, публикации в журналах, любой эмпирический материал; справочная литература – энциклопедии, словари, тематические, терминологические справочники, раскрывающие категориально-понятийный аппарат.
3. Основное содержание той или иной проблемы следует уяснить, изучая учебную литературу.
4. Абсолютное большинство проблем носит не только теоретический, умозрительный характер, но самым непосредственным образом выходят на жизнь, они тесно связаны с практикой социального развития, преодоления противоречий и сложностей в обществе. Это предполагает наличие у студентов не только знания категорий и понятий, но и умения использовать их в качестве инструмента для анализа социальных проблем. Иными словами, студент должен совершать собственные, интеллектуальные усилия, а не только механически заучивать понятия и положения.
5. Соотнесение изученных закономерностей с жизнью, умение достигать аналитического знания предполагает у студента мировоззренческую культуру. Формулирование выводов осуществляется, прежде всего, в процессе творческой дискуссии, протекающей с соблюдением методологических требований к научному познанию.

8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

Формы работы студентов в ходе изучения дисциплины предусмотрены лекционные, практические занятия (семинарские), выполнение домашних работ.

В рамках преподавания дисциплины используются следующие технологии обучения, в том числе и инновационные: чтение проблемных лекций, проблемное обучение на практических занятиях.

Перечень обязательных видов работы студента:

- посещение семинарских занятий;
- ответы на теоретические вопросы на семинаре;
- решение практических задач и заданий на семинаре;
- выполнение контрольных работ
- выполнение домашних работ.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	ПЗ	Проблемное обучение (частичная поисковая и самостоятельная исследовательская деятельность)	6
		Работа по индивидуальному заданию	4
		Итого интерактивных занятий, часов:	

При изучении теоретического курса на лекциях предусматривается изложение материала в виде презентации. Отдельные лекции излагаются по проблемной технологии.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задания на ознакомление с новым материалом до его изложения на лекциях.

При прохождении практических занятий студентам предлагается работать в малых группах: учебная группа разбивается на несколько небольших групп – по 2-3 человека.

Каждая группа выполняет задание. Процесс выполнения заданий осуществляется на основе обмена мнениями и выбора оптимального пути решения. После этого каждый студент приступает к выполнению практического задания на компьютере.

Методы обучения включают использование средств мультимедийного представления информации (презентации, ролики, схемы, модели).

9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Полный перечень компетенций выпускников образовательной программы 02.03.02 *Фундаментальная информатика и информационные технологии* с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования приведен в картах компетенций образовательной программы.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы 02.03.02 *Фундаментальная информатика и информационные технологии*, в формировании которых участвует данная дисциплина представлен в разделе 4 рабочей программы дисциплины. Указание результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы формирования компетенций, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования представлено ниже.

9.2 Описание шкал оценивания

Критерии оценивания ответов студентов на экзамене:

Оценка «отлично»	Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал.
Оценка «хорошо»	Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует категориальным аппаратом. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно.
Оценка «удовлетворительно»	Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при приведении практических примеров.
Оценка «неудовлетворительно»	Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них.

Описание шкал оценивания для различных заданий, выполняемых в рамках текущего контроля, представлено в методических материалах, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9.3 Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций

- Компетенция ОПК-1 — способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	Уровень освоения компетенци и	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания (критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВА НИЯ
		1	2	3	4	5	
ЗЗ (ОПК-1) Знать базовые понятия дискретной математики (теории множеств, теории отношений, общей алгебры, теории графов и теории кодирования); основные формальные постановки задач теории графов и базовые алгоритмы их решения	Базовый	Не знает	Неполные и не структурированны е знания основных понятий	Общие, но не структурированны е знания основных понятий	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания об основных понятиях	Сформированны е систематические представления об основных понятиях	Индивидуально е собеседование, письменные ответы на вопросы, экзамен
УЗ (ОПК-1) Уметь использовать язык дискретной математики при формализации предметных задач (прикладного и научно-исследовательского характера) и профессионально использовать методы дискретной математики при конструировании алгоритмов и базовые алгоритмы дискретной	Базовый	Не умеет	Фрагментарные умения использовать язык, методы и базовые алгоритмы дискретной математики при формализации и решении предметных задач (прикладного и	В целом сформированные , но содержащие пробелы, умения использовать язык, методы и базовые алгоритмы дискретной математики при формализации и решении предметных	В целом сформированные умения использовать язык, методы и базовые алгоритмы дискретной математики при формализации и решении предметных задач (прикладного и научно-	Сформированны е умения использовать язык, методы и базовые алгоритмы дискретной математики при формализации и решении предметных задач (прикладного и	Выполнение простого практического контрольного задания

математики для решения практических задач			научно-исследовательского характера)	задач (прикладного и научно-исследовательского характера)	исследовательского характера), допуская незначительные ошибки	научно-исследовательского характера)	
У6 (ОПК-1) Уметь использовать современные вычислительные средства для обработки, визуализации и анализа результатов исследований из различных областей математики и ее приложений	Базовый	Не умеет	Не умеет самостоятельно использовать современные вычислительные средства для обработки, визуализации и анализа результатов исследований	В целом сформированное, но содержащее пробелы, умение использовать современные вычислительные средства для обработки, визуализации и анализа результатов исследований	В целом сформированное, но содержащее незначительные пробелы, умение использовать современные вычислительные средства для обработки, визуализации и анализа результатов исследований	Сформированное умение использовать современные вычислительные средства для обработки, визуализации и анализа результатов исследований	<i>Выполнение простого практического контрольного задания</i>

- Компетенция ПК-1 — способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	Уровень освоения компетенци и	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания <i>(критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)</i>					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВА НИЯ
		1	2	3	4	5	
У1 (ПК-1) Уметь использовать современные вычислительные средства для обработки, визуализации и анализа результатов исследований из различных областей математики и ее приложений	Базовый	Не умеет	Не умеет самостоятельно использовать современные вычислительные средства для обработки, визуализации и анализа результатов исследований	В целом сформированное, но содержащее пробелы, умение использовать современные вычислительные средства для обработки, визуализации и анализа результатов исследований	В целом сформированное, но содержащее незначительные пробелы, умение использовать современные вычислительные средства для обработки, визуализации и анализа результатов исследований	Сформированное умение использовать современные вычислительные средства для обработки, визуализации и анализа результатов исследований	<i>Выполнение простого практического контрольного задания</i>

- Компетенция ПК-2 — способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)*	Уровень освоения компетенции	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания (критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ
		1	2	3	4	5	
31 (ПК-2) Знать основную терминологическую базу математических дисциплин, формирующую способность решать профессиональные задачи в соответствии с профилем подготовки	Базовый	Не знает	Поверхностно знает основную терминологическую базу математических дисциплин, что не позволяет сформировать способность решать профессиональные задачи	В целом корректное, но со значительными ошибками, использование понятийно-категориального аппарата математических дисциплин	Корректное, но с незначительными ошибками, использование понятийно-категориального аппарата математических дисциплин	Полное и корректное использование понятийно-категориального аппарата математических дисциплин	Индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы
32 (ПК-2) Знать современные технологии формализации профессиональных задач в соответствии с профилем подготовки	Базовый	Не знает	Не имеет систематических знания о технологиях формализации научных и прикладных задач в области профессиональной деятельности	Имеет фрагментарные знания о технологиях научных и прикладных задач в области профессиональной деятельности	Имеет сформированные систематические, содержащие незначительные пробелы, знания о технологиях формализации научных и прикладных задач в области профессиональной деятельности	Имеет сформированные и систематические знания о современных технологиях формализации научных и прикладных задач в области профессиональной деятельности	Индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы

33 (ПК-2) Знать технологии решения профессиональных задач в соответствии с профилем подготовки	Базовый	Не знает	Знает фрагментарно современные технологии решения профессиональных задач	Демонстрирует знания технологии решения профессиональных задач, но не ориентируется в границах применимости, не знает методики обоснования эффективности выбранных технологий для решения профессиональных задач	В целом успешно, но с небольшими пробелами демонстрирует знание современных технологий решения задач, относящихся к области профессиональной деятельности. Может обосновать эффективность некоторых технологий	Сформированные знания технологии решения профессиональных задач, границ применимости и методики обоснования эффективности выбранных технологий для решения профессиональных задач	<i>Индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы</i>
У1 (ПК-2) Уметь применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий при обосновании выбора и использования современных технологий решения профессиональных задач в соответствии с профилем подготовки	Базовый	Не умеет	Не умеет самостоятельно выбрать и обосновать технологии решения научных и прикладных задач в области профессиональной деятельности	Умеет самостоятельно выбрать технологии решения научных задач в области профессиональной деятельности, но не умеет корректно обосновать и использовать выбранные технологии	Умеет правильно выбирать, и использовать современные технологии решения профессиональных задач. Допускает ошибки при обосновании выбора.	Умеет самостоятельно выбрать, корректно обосновать и использовать технологии решения научных и прикладных задач в области профессиональной деятельности	<i>Выполнение простого практического контрольного задания</i>

В1 (ПК-2) Владеть современным инструментарием решения профессиональных задач в соответствии с профилем подготовки	Базовый	Не владеет	Фрагментарно владеет современным инструментарием решения профессиональных задач в соответствии с профилем подготовки	Самостоятельно способен осуществлять выбор некоторых инструментов решения профессиональных задач. Допускает существенные ошибки при практическом применении	Самостоятельно способен осуществлять выбор инструментария решения профессиональных задач. Допускает незначительные ошибки при практическом применении	Самостоятельно способен осуществлять выбор необходимых инструментов решения профессиональных задач и корректно применять его при решении научных и прикладных задач в области профессиональной деятельности	<i>Выполнение простого практического контрольного задания</i>
--	---------	------------	--	---	---	---	---

9.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции

Перечень экзаменационных вопросов

1. Высказывания. Основные логические операции и их таблицы истинности.
2. Порядок выполнения логических операций. Дополнительные логические операции и их таблицы истинности.
3. Основные законы, вытекающие из свойств логических операций.
4. Булевы функции. Основные законы Булевых функций
5. Конъюнктивные и дизъюнктивные нормальные формы. Построение СКНФ и СДНФ.
6. Многочлен Жегалкина. Построение многочлена Жегалкина.
7. Множество, подмножество, способы задания множеств. Операции над множествами. Законы для объединения и пересечения
8. Универсальное множество. Соотношения между множествами и соответствующими им множествами истинности. Законы для объединения и пересечения.
9. Доказательство равенства множеств (рассмотреть на примере). Соотношения между множествами и составными высказываниями. Законы для дополнений и разности множеств.
10. Прямое произведение множеств. Картесжи. Бинарные отношения. Функции.
11. Отображение множеств. Отображение сюръективное и инъективное, биективное. Функции.
12. Метод математической индукции. При помощи метода математической индукции доказать формулы арифметической и геометрической прогрессии.
13. При помощи метода математической индукции доказать формулу для размещений. Перестановки. Сочетания. Комбинаторика с повторениями.
14. Размещения с повторениями. Перестановки с повторениями. Сочетания с повторениями.
15. Основные понятия теории графов. Маршруты (пути), цепи, циклы.
16. Изоморфизм графов. Полные, плоские и планарные графы.
17. Операции над графами с примерами.
18. Способы задания графов (геометрический, аналитический). Матрицы смежности и инцидентности для ориентированных и неориентированных графов.
19. Предикаты. Кванторы. Операции над Кванторами.

Пример экзаменационного билета

**Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)**

*Направление: **Фундаментальная информатика и информационные технологии**
Курс 2(3-й семестр)*

*Дисциплина: **Дискретная математика***

Экзаменационный билет № 1

1. Основные законы, вытекающие из свойств логических операций.
2. Множество, подмножество, способы задания множеств.

Зав.кафедрой САУ

Черемисина Е.Н.

Задача

Построить таблицу истинности функции. Построить к заданной функции СДНФ, СКНФ и многочлен Жегалкина (используя таблицу истинности).

$$F=((y \oplus ((x \vee z) \mid z)) \rightarrow (x \downarrow y))$$

Материалы для текущего контроля

Формы текущего контроля: опросы, проверка выполнения заданий, контроль посещаемости, 2 контрольных работы.

Контрольные работы

№	Тема работы
КР 1	Высказывания и логика
КР 2	Множества. Функции. Метод математической индукции

Примерные темы индивидуальных заданий

№	Наименование практических занятий (семинаров)
1.	Высказывания. Логические операции.
2.	Построение таблиц истинности.
3.	Доказательство тождеств с помощью таблиц истинности.
4.	Приведение высказываний к ДНФ и КНФ
5.	Совершенные дизъюнктивные нормальные формы (СДНФ). Совершенные конъюнктивные нормальные формы (СКНФ)

6.	Приведение высказывания к полиному Жегалкина двумя способами.
7.	Понятие множества. Основные определения, терминология. Основные теоретико-множественные операции. Круги Эйлера (диаграммы Венна). Основные теоретико-множественные тождества
8.	Функциональные отношения. Области определения и значений. Образы и прообразы элементов и множеств. Суперпозиция отображений. Инъективные, сюръективные и биективные отображения. Сужение отображения. Обратные отображения. Согласованные отображения. Операции
9.	Метод математической индукции (ММИ). Доказательство равенств. Доказательство неравенств. Доказательство свойств.
10.	Основные принципы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания. Свойства сочетаний. Перестановки с повторениями, размещения с повторениями, сочетания с повторениями.
11.	Введение в теорию графов: основные понятия и определения.

9.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине необходимо проводить текущий и промежуточный контроль. Текущий контроль выполняется в виде приема допусков и защит практических и индивидуальных работ, устного опроса на лекциях и практических занятиях. Промежуточный контроль проводится в виде экзамена, на котором обсуждаются теоретические вопросы курса. Практическая часть зачитывается по результатам работ, выполненным в семестре, на основе балльно-рейтинговой системы. При рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения. Максимально возможная сумма баллов по всем видам заданий приравнивается 100 %. При этом также учитывается посещаемость занятий – 0,5 балла за посещение одного занятия продолжительностью 1 академический час, при этом максимальный балл за посещаемость равен 17. Каждое практическое задание оценивается в зависимости от сложности от 1 до 10 баллов. Максимальный балл за каждый вид задания определяется

преподавателем в зависимости от уровня сложности задания в начале семестра, проставляется в журнале успеваемости и доводится до сведения студентов.

Чтобы быть допущенным к экзамену, студент обязан проделать и сдать все практические работы. Работы, пропущенные без уважительной причины, а также работы, не защищенные студентом в течение 2-х недель после проведения практической части, оцениваются преподавателем с понижающим коэффициентом 0,5.

Преподаватель может использовать «штрафы» в виде уменьшения набранных баллов за пропуск лекционных занятий, за нарушение сроков выполнения учебной работы, за систематический отказ отвечать на семинарских занятиях и т.д.

Результаты работы студентов фиксируются преподавателем в журнале успеваемости. В течение семестра проводится 2 аттестации, о результатах которых преподаватель сообщает студенту, куратору группы и заведующему кафедре.

10 Ресурсное обеспечение

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

10.1.1 Основная литература

1. Хаггарт Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Хаггарт Род; Пер.с англ.под ред. С.А.Кулешова; С доп. А.А.Ковалева и др. - 2-е изд.,испр. - М.: Техносфера, 2012. - 400с. – (ВО: Бакалавриат) // ЭБС «Лань». – URL:(<http://e.lanbook.com/book/73011>)

2. Хаггард Г. Дискретная математика для программистов :[Электронный ресурс] : Электронное приложение / Хаггард Гэри, Шлифф Джон, Уайтсайдс Сью. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 1 CD: ил.

10.1.2 Дополнительная литература

1. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 448 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04435-5.
2. Дискретная математика: Учебное пособие / С.А. Канцедал. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 224 с.: 60х90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0304-9, 700 экз.
3. Соболева Т.С. Дискретная математика :[Электронный ресурс] : Углубленный курс: Учебник / Соболева Т.С. - М.: КУРС, 2017. - 278с. - (Бакалавриат). - Список лит.:с.269.-Предм.указ.:с.270. - ISBN 978-5-906818-11-9.

10.2 Периодические издания

1. Дискретная математика / РАН. отд-ние мат-ки; гл. ред. В.Я. Козлов . - М.: РАН. - Журнал, издается с 1989 года. - Доступ к архиву статей с 1989 г. на Общероссийском математическом портале Math-Net.Ru: http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=dm&wshow=contents&option_lang=rus
2. Сетевое научное издание «Системный анализ в науке и образовании» (свидетельство о регистрации Эл № ФС77-51141 от 14 сентября 2012 г.).
3. Вестник Международного университета природы, общества и человека "Дубна" / гл. ред. Е.Н. Черемисина. – Дубна: Международный университет природы, общества и человека "Дубна".- (Системный анализ в современном обществе). – Журнал.
4. Программные продукты и системы: научно-практическое издание. / гл. ред. С.В. Емельянов. – Тверь: МНИИПУ. – Журнал. – Международное научно-практическое приложение к журналу "Проблемы теории и практики управления".

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

10.3.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных научного содержания

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: www.bibloclub.ru
2. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» <https://biblio-online.ru>
3. Научная электронная библиотека (НЭБ): <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru/>
5. БД российских журналов East View : <http://dlib.eastview.com>
6. Базы данных компании EBSCO Publishing: <http://search.ebscohost.com/>
7. БД российских научных журналов на Elibrary.ru (РУНЭБ): <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
8. <http://www.scopus.com/home.url>
9. [Web of Science](http://www.webofknowledge.com) webofknowledge.com

10.3.2 Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Сообщество аналитиков: <http://www.uml2.ru/>.
2. Материалы IT-портала Центра информационных технологий <http://www.citforum.ru>.
3. Федеральная информационная система: «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>

10.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости)

Используется лицензионное программное обеспечение:

— Microsoft Office 2013.

11 Описание материально-технической базы

Для проведения лекционных занятий требуется специализированная аудитория, оснащенная компьютером, проектором, электронной доской.

Для проведения семинарских занятий требуется специализированный компьютерный класс, подключенный к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

12 Язык преподавания

Русский язык