

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора

Ю.О. Соболев

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Математика для программирования
по направлению:	Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки:	Разработка IT-продукта
	центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск"
	центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск"
курс:	1
квалификация:	магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 1 (осенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 24 всего, в том числе:

лекции: 10 час.

семинары: 14 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 156 час.

Всего часов: 180, всего зач. ед.: 4

Программу составили:

О.А. Культепина, старший методист

К.А. Лапин, методист

Программа обсуждена на заседании центра дополнительного, дополнительного профессионального и
онлайн-образования "Пуск" 19.03.2024

Аннотация

Дисциплина является базой математических основ алгоритмов, подразумевает изучение общих математических принципов, необходимых для дальнейшего изучения программирования. В рамках дисциплины будут рассматриваться математические основы, без изучения которых невозможно определять корректность алгоритмов.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

- формирование математического аппарата для основ программирования, развитие понимания связи теоретических основ с решением практических задач.

Задачи дисциплины

- освоить основные математические понятия, необходимые для практической деятельности;
- научиться осознанно применять изученный математический аппарат для разработки алгоритмов.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Владеет системой фундаментальных научных знаний в области информатики и вычислительной техники	ОПК-1.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Понимает междисциплинарные связи в области информатики и вычислительной техники и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3 Способен выбирать и (или) разрабатывать подходы к решению типовых и новых задач в области информатики и вычислительной техники, учитывая особенности и ограничения различных методов решения	ОПК-3.1 Способен анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения
	ОПК-3.3 Способен использовать исследовательские методы при решении новых задач, применяя знания из различных областей науки (техники)
ОПК-4 Способен успешно реализовывать решение поставленной задачи, провести анализ результата и представить выводы, применяя знания и навыки в области математики, естественных наук и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-4.2 Способен применять знание информационно-коммуникационных технологий для решения поставленной задачи, формулирования выводов и оценки полученных результатов

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- логические операции, теоремы математической логики;
- операции над множествами;
- понятия и термины комбинаторики;
- основные определения теории графов.

уметь:

- составлять таблицы истинности булевых функций, упрощать их по картам Карно;
- анализировать алгоритм на корректность;
- формулировать задачу на языке множеств, на языке вероятностей;
- оценивать эффективность алгоритмов, применяя законы комбинаторики.

владеть:

- навыками определения математического аппарата задачи;
- навыками применения математических теорем для решения прикладных задач.

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

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Математическая логика	2	2		26
2	Комбинаторика	2	2		27
3	Теория графов	2	2		31
4	Теория множеств и теория вероятностей	2	4		36
5	Линейная алгебра	2	4		36
Итого часов		10	14		156
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		180 час., 4 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 1 (Осенний)

1. Математическая логика

Булева алгебра. Логические функции. Тождественность. Применение логических функций для побитовых операций. Карты Карно. Функциональные схемы. Задачи математической логики.

2. Комбинаторика

Правила суммы и произведения. Формулы комбинаторики и их применение. Бином Ньютона. Решение комбинаторных задач. Эффективность алгоритма.

3. Теория графов

Графы. Гамильтоновы графы. Пути. Циклы. Деревья. Ориентированные графы. Обход графа. Решение задач на графы. Применение графов для алгоритмов сортировки и поиска. Применение графов в коммуникационных сетях.

4. Теория множеств и теория вероятностей

Множества и операции с множествами. Свойства и применение множеств. Задачи на множества. Связь теории множеств и теории вероятностей. Аксиомы и теоремы теории вероятностей.

5. Линейная алгебра

Матрицы. Определители. Операции с матрицами. Ранг матрицы. Решение СЛУ.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Занятия по учебной дисциплине проводятся с применением дистанционных образовательных технологий. Каждый обучающийся обеспечен доступом к образовательной платформе (LMS).

6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Дискретная математика для программистов [Текст] : учеб. пособие для вузов : доп. М-вом образования РФ / Ф. А. Новиков .— 2 -е изд. — СПб. : Питер, 2004, 2007 .— 364 с.

Дополнительная литература

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Не используются

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Студенту для занятий потребуются:

1. Google Drive / Yandex disk для доступа к материалам курса
2. Zoom
3. LMS МФТИ
4. Приложение для коммуникации с преподавателями
5. Ноутбук для участия в интерактивных занятиях

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Студент, изучающий дисциплину, должен с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике. В результате изучения дисциплины студент должен знать основные определения дисциплины, уметь применять полученные знания для решения прикладных задач.

Успешное освоение курса требует:

- посещения всех онлайн-занятий, предусмотренных учебным планом по дисциплине;
- ведения конспекта занятий;
- напряжённой самостоятельной работы студента.

Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение материалов на платформе дистанционного обучения и рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала, подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения;
- решение задач, предлагаемых студентам на занятиях;
- подготовку к выполнению заданий текущей и промежуточной аттестации.

Показателем владения материалом служит умение без вспомогательных материалов и конспектов отвечать на вопросы по темам дисциплины.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к преподавателю.

Возможен промежуточный контроль знаний студентов в виде решения задач в соответствии с тематикой занятий.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки:	Разработка IT-продукта центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск" центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск"
курс:	1
квалификация:	магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 1 (осенний) - Дифференцированный зачет

Разработчики:

О.А. Культепина, старший методист

К.А. Лапин, методист

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Владеет системой фундаментальных научных знаний в области информатики и вычислительной техники	ОПК-1.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Понимает междисциплинарные связи в области информатики и вычислительной техники и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3 Способен выбирать и (или) разрабатывать подходы к решению типовых и новых задач в области информатики и вычислительной техники, учитывая особенности и ограничения различных методов решения	ОПК-3.1 Способен анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения
	ОПК-3.3 Способен использовать исследовательские методы при решении новых задач, применяя знания из различных областей науки (техники)
ОПК-4 Способен успешно реализовывать решение поставленной задачи, провести анализ результата и представить выводы, применяя знания и навыки в области математики, естественных наук и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-4.2 Способен применять знание информационно-коммуникационных технологий для решения поставленной задачи, формулирования выводов и оценки полученных результатов

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Математика для программирования» обучающийся должен:

знать:

- логические операции, теоремы математической логики;
- операции над множествами;
- понятия и термины комбинаторики;
- основные определения теории графов.

уметь:

- составлять таблицы истинности булевых функций, упрощать их по картам Карно;
- анализировать алгоритм на корректность;
- формулировать задачу на языке множеств, на языке вероятностей;
- оценивать эффективность алгоритмов, применяя законы комбинаторики.

владеть:

- навыками определения математического аппарата задачи;
- навыками применения математических теорем для решения прикладных задач.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

В начале занятия проводится опрос по материалам предыдущего занятия и даются задачи для совместного решения.

Примеры задач:

Пусть p, q, r - высказывания. Докажите следующее высказывание: Если p и q истинны, то $p \wedge q \wedge r$ истинно.

Докажите, что среди 6 человек есть либо трое попарно знакомых, либо трое попарно незнакомых.

Постройте граф Γ из 6 вершин и 7 рёбер, представленный списком рёбер: $\{1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-5, 3-6, 4-5\}$.

Пусть A, B, C - множества. Докажите или опровергните следующее утверждение: $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$.

Найдите решение системы линейных уравнений:

$$x + y + z = 3,$$

$$2x - y + z = 1,$$

$$x + 3y - z = 5$$

Даны высказывания p, q, r . Напишите таблицу истинности для выражения $(p \vee q) \wedge (\neg r \vee q)$.

Сколько существует способов выбрать команду из 5 человек из группы, состоящей из 10 человек?

Доказать или опровергнуть, что для любого графа G с n вершинами выполняется равенство: сумма степеней вершин графа G равна удвоенному количеству рёбер графа

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примеры итоговых заданий на дифференцированный зачет:

1. Основы теории множеств, базовые понятия: множество, подмножество, упорядоченные пары. Аксиомы теории множеств.
2. Основы линейной алгебры в приложении к вычислительным задачам. Вектор, матрица, линейные преобразования, линейная независимость.
3. Основы теории графов. Виды графов. Представление графов.
4. Понятие дискретной вероятности и математического ожидания. Случайная величина.
5. Формулы комбинаторики. Применение в решении задач
6. Методы решения систем линейных уравнений
7. Булева алгебра. Таблица истинности выражения.
8. Функциональная схема. Упрощения функций, генерируемых схемой
9. Классическое определение вероятности. Теоремы о вероятностях событий
10. Матрица. Операции с матрицами

Критерии оценивания

Дифференцированный зачет по дисциплине проводится в форме выполнения итогового задания.

Оценка отлично (10 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично (9 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично (8 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Оценка хорошо (7 баллов) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка хорошо (6 баллов) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка хорошо (5 баллов) - выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка удовлетворительно (4 балла) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка удовлетворительно (3 балла) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка неудовлетворительно (2 балла) - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка неудовлетворительно (1 балл) - выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Дифференцированный зачет проходит в письменном формате, на lms платформе.

Время проведения письменного дифференцированного зачета оставляет 2 академических часа.

Во время проведения дифференцированного зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины.