

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы А.Р. Бечелова

« 30 » 05 2023г.



Директор института
А.Х. Шапсигов

« 30 » 05 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА ДЛЯ ПРОГРАММИСТОВ»

01.03.02 Прикладная математика и информатика
(код и наименование направления подготовки)

«Проектирование систем искусственного интеллекта»
(наименование профиля подготовки)

Бакалавр

Квалификация (степень) выпускника

Очная

Форма обучения

Нальчик – 2023

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика для программистов»
/сост. М.М. Кармоков – Нальчик: КБГУ, 2023. - 36 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Проектирование систем искусственного интеллекта» в 6 семестре 3 курса.

Рабочая программа составлена с учётом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02- Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018г. № 9 (Зарегистрировано в министерстве юстиции Российской Федерации 06 февраля 2018г. № 49937).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	9
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	19
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	21
7.1. Нормативно-законодательные акты	21
7.2. Основная литература	22
7.3. Дополнительная литература	22
7.4 Периодические издания	22
7.5 Интернет-ресурсы	23
7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, и другим видам самостоятельной работы	26
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	33
9. Лист изменений (дополнений)	36

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины «Дискретная математика для программистов»:

- изучение основных теоретических положений базового курса дискретной математики информатики, используемых как в самой математике, так и в его приложениях;
- рассмотрение понятий и задач комбинаторики, развитие комбинаторного мышления;
- формализации логических и инфологических связей, событий и процессов с помощью дискретно рассматриваемых отношений, в частности, средствами теории графов, алгебр Буля, логических схем и др.;
- практическое закрепление указанные выше квантов знаний и выработке соответствующих компетенций их использования в комплексе.

Задачи изучения дисциплины - выработка обучающихся устойчивых навыков:

- использования основных методов дискретной математики;
- оценки информационных дискретных процессов и выбора;
- разработки информационно-логических, алгоритмических, дискретнозначных моделей несложных систем различной природы.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Дискретная математика для программистов» относится к обязательной части Блока 1 основной образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика, профиль «Проектирование систем искусственного интеллекта».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по данному направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата):

общепрофессиональных (ОПК):

Коды	Содержание универсальных компетенций
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия, факты, концепции, принципы теорий естественных наук, математики и информатики;

- базовый математический аппарат, связанный с прикладной математикой и информатикой;
- основные компоненты образовательного процесса;
- закономерности, принципы обучения и воспитания;
- основные формы, средства, методы организации учебной и внеучебной деятельности обучающихся с учетом специфики предметной области;

Уметь:

- оперировать системой педагогических терминов и понятий;
- выделять главное и второстепенное в содержании материала для обучения и воспитания обучающихся с учетом специфики предметной области в образовательных организациях;
- применять знания о закономерностях, формах, средствах, методах организации учебной и вне;
- учебной деятельности учащихся в конкретных педагогических ситуациях;
- выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых дисциплин математики, информатики и естественных наук;
- понимать и применять на практике компьютерные технологии для решения различных задач.

Владеть:

- навыками применения теоретических знаний в конкретных практических ситуациях;
- навыками отбора содержания учебного материала для деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях;
- навыками подбора наиболее адекватных (с точки зрения поставленных целей, с учетом принципов обучения, особенностей учащихся и т.п.) форм и методов воспитания и обучения;
- навыками работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам;
- навыками решения практических задач, базовыми знания естественных наук, математики и информатики, связанными с прикладной математикой и информатикой.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Дискретная математика для программистов», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№ п/п	Наименование раздела/темы	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Множества	Понятие множества. Операции над множествами. Аксиоматика множеств. Преобразования множеств. Понятие отношения, свойства отношений.	ОПК-2	Домашнее задание (ДЗ), Контрольная работа (КР), Коллоквиум (К), Тестирование (Т), Рубежный контроль (РК)
2.	Кодирование и декодирование	Основы теории кодирования (декодирования). Алфавитное кодирование.	ОПК-2	ДЗ, КР, К, Т, РК
3.	Комбинаторика	Индукция и дедукция, рекуррентность и рекурсия. Размещения. Перестановки. Сочетания. Включение и исключение.	ОПК-2	ДЗ, КР, К, Т, РК
4.	Булевы функции	Булевы операции, функции и их представления. Булевы формулы, их преобразования. Эквивалентность формул и равносильные преобразования. Нормальные формы: ДНФ и КНФ, СДНФ и СКНФ. Многочлены Жегалкина.	ОПК-2	ДЗ, КР, К, Т, РК
5.	Язык и логика предикатов	Язык логики предикатов (синтаксис, семантика). Логика предикатов. Реляционная алгебра. Базы данных.	ОПК-2	ДЗ, КР, К, Т, РК
6.	Графы, деревья	Понятие графа, его представление, основные свойства и отношения. Матрицы смежности, инцидентности и списки смежности. Базовые задачи на графах. Деревья и их типы. Базовые задачи на деревьях.	ОПК-2	ДЗ, КР, К, Т, РК
7.	Алгоритмы и алгоритмически	Алгоритмы. Частично рекурсивные функции.	ОПК-2	ДЗ, КР, К, Т, РК

	е структуры	Машины Тьюринга. Вычислимость. Тезис Тьюринга-Черча. Неразрешимые алгоритмически проблемы		
--	-------------	--	--	--

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Таблица 2. Структура дисциплины (модуля) «Дискретная математика для IT-специалистов»

Вид работы	Трудоёмкость часов / зачётных единиц	
	6 семестр	всего
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Контактная работа (в часах):	64	64
Лекционные занятия (Л)	32	32
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа (вне аудиторная):	89	89
Расчетно-графическое задание	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа (КР)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	-	-
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	-	-
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1.	<p>Тема №1. Множества</p> <p>1. Предмет дискретной математики. Непрерывность и дискретность. Понятие множества. Операции над множествами.</p> <p>2. Аксиоматика множеств. Диаграммы. Преобразования множеств.</p> <p>3. Понятие отношения, свойства отношений.</p>
2.	<p>Тема №2. Кодирование и декодирование</p> <p>4. Основы теории кодирования (декодирования).</p> <p>5. Алфавитное кодирование.</p>
3.	<p>Тема №3. Комбинаторика</p> <p>6. Индукция и дедукция, рекуррентность и рекурсия.</p> <p>7. Математическая индукция.</p> <p>8. Размещения. Перестановки. Сочетания.</p> <p>9. Включение и исключение.</p>
4.	<p>Тема №4. Булевы функции</p> <p>10. Булевы операции, функции и их представления.</p>

	11. Булевы формулы, их преобразования. Эквивалентность формул и равносильные преобразования. 12. Нормальные формы: ДНФ и КНФ, СДНФ и СКНФ. 13. Многочлены Жегалкина.
5.	Тема №5. Язык и логика предикатов 14. Язык логики предикатов (синтаксис, семантика). 15. Логика предикатов. 16. Реляционная алгебра. Базы данных.
6.	Тема №6. Графы и деревья 17. Понятие графа, его представление, основные свойства и отношения. 18. Матрицы смежности, инцидентности и списки смежности. 19. Базовые задачи на графах. 20. Деревья и их типы. Базовые задачи на деревьях.
7.	Тема №7. Алгоритмы и алгоритмические структуры 21. Алгоритмы. Частично рекурсивные функции. Машины Тьюринга. 22. Вычислимость. Тезис Тьюринга-Черча. Неразрешимые алгоритмически проблемы. 23. Автоматные отображения. Абстрактные автоматы.

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)

№ п/п	Тема
1.	Практические занятия (семинарские занятия) не предусмотрены

Таблица 5. Лабораторные работы

№ п/п	Тема
1.	Решение задач на операции над множествами
2.	Решение задач на отношения
3.	Решение задач на кодирование (декодирование).
4.	Решение задач на индукцию и дедукцию, рекуррентность и рекурсию, математическую индукцию.
5.	Решение задач на размещения, перестановки, сочетания.
6.	Решение задач на булевы функции, формулы, их преобразования, эквивалентность.
7.	Решение задач на ДНФ и КНФ, СДНФ и СКНФ.
8.	Решение задач на многочлены Жегалкина
9.	Итоговое решение задач
10.	Решение задач на логику предикатов.
11.	Решение задач на представление графа матрицами смежности, инцидентности, списками.
12.	Решение базовых задач на графах
13.	Решение базовых задач на деревьях.
14.	Решение задач на частично рекурсивные функции.
15.	Решение задач на машины Тьюринга
16.	Рассмотрение неразрешимых алгоритмически проблем.
17.	Решение комплексных задач.

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Тема
1.	Диаграммы Вьенна
2.	Методы доказательства включения множеств
3.	Криптоанализ и криптография, криптокодирование
4.	Алфавитное упорядочивание
5.	Простая и математическая индукция и дедукция
6.	Решение задач на математическую индукцию
7.	Решение задач на размещения, перестановки, сочетания.
8.	Решение задач на эквивалентность формул и равносильные преобразования булевых выражений.
9.	Решение задач на СДНФ и СКНФ.
10.	Решение задач на многочлены Жегалкина
11.	Решение комбинированных задач
12.	Решение задач на логику предикатов (синтаксис, семантика).
13.	Реляционные отношения, алгебра, базы данных.
14.	Связность графа.
15.	Решение задач на обработку графов (матрицы смежности, инцидентности и списки смежности).
16.	Решение базовых задач на графах.
17.	Решение базовых задач на деревьях.
18.	Решение задач на частично рекурсивные функции и машины Тьюринга.
19.	Решение задач на вычислимость и тезис Тьюринга-Черча.
20.	Неразрешимые алгоритмически проблемы.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида знаний и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий контроль, рубежный контроль и промежуточная аттестация.*

Контрольные мероприятия по дисциплине проводятся в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе аттестации студентов КБГУ (19.01.2016г.). Оценка успеваемости студентов осуществляется в ходе текущего и рубежного контроля, а также промежуточной аттестации.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль знаний, умений и владений по дисциплине осуществляется в форме устного или письменного опроса на лекционных, практических занятиях, а также в ходе проведения самостоятельной работы студентов

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий с отчетом в установленный срок, написание рефератов.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

5.1.1. Вопросы по темам дисциплины (контролируемые компетенции ОПК-2)

1. Понятие множества.
2. Операции над множествами.
3. Аксиоматика множеств.
4. Преобразования множеств.
5. Понятие отношения, свойства отношений.
6. Основы теории кодирования (декодирования).
7. Алфавитное кодирование.
8. Индукция и дедукция, рекуррентность и рекурсия.
9. Размещения.
10. Перестановки.
11. Сочетания.
12. Включение и исключение.
13. Булевы операции, функции и их представления.
14. Булевы формулы, их преобразования.
15. Эквивалентность формул и равносильные преобразования.
16. Нормальные формы: ДНФ и КНФ, СДНФ и СКНФ.
17. Многочлены Жегалкина.
18. Язык логики предикатов (синтаксис, семантика).
19. Логика предикатов.
20. Реляционная алгебра.
21. Базы данных.
22. Понятие графа, его представление, основные свойства и отношения.

23. Матрицы смежности, инцидентности и списки смежности.
24. Базовые задачи на графах.
25. Деревья и их типы.
26. Базовые задачи на деревьях.
27. Алгоритмы.
28. Частично рекурсивные функции.
29. Машины Тьюринга.
30. Вычислимость.
31. Тезис Тьюринга-Черча.
32. Неразрешимые алгоритмически проблемы.

Критерии формирования оценок (оценивания) по результатам устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Дискретная математика для программистов». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять изучаемые методы при решении практических задач.

В результате *устного опроса* знания обучающегося оцениваются по ниже следующей шкале.

Количество баллов	Критерии оценивания
5	Обучающийся - полно излагает изученный материал, знает все формулы, применяемые методы и их точность; - понимает материал, может обосновать свои суждения, применить знания при решении практических задач, а также заданий для самостоятельного выполнения; - излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
4	Обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для «5» баллов, но допускает несущественные ошибки, которые сам же исправляет, и некоторые недочёты в последовательности и оформлении излагаемого материала.
3	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основного материала по данной теме, но: - излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий, знаний методов, их точности; - не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и применять методы; - излагает материал непоследовательно, допускает ошибки.
2	Обучающийся обнаруживает существенное незнание некоторой части раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке и

	формулах, при оценке точности методов.
1	Обучающийся обнаруживает незнание некоторой части раздела изучаемого материала, допускает существенные ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.
0	Обучающийся обнаруживает незнание большей части раздела изучаемого материала и неумение применять их при решении практических задач.

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемые компетенцией ОПК-2)

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Дискретная математика для программистов».

Самостоятельная работа оценивается степенью освоения вопросов для самостоятельного изучения (см. таблицу 4) и индивидуальным выполнением заданий к лабораторным занятиям.

Методические рекомендации по решению задач

Приступая к решению задач, необходимо внимательно изучить теоретический материал по темам, разобрать приводимые в теоретическом материале каждой темы примеры. При выполнении заданий используются формулы и методы, представленные по каждой теме.

Цель заданий – сформировать навык решения практических прикладных задач, навык оценки точности полученного решения и анализа поведения ошибок, что является необходимым при применении численных методов.

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи)

Самостоятельная работа оценивается степенью освоения вопросов для самостоятельного изучения и индивидуальным выполнением заданий к практическим занятиям.

В результате знания обучающегося оцениваются по ниже следующей шкале.

Количество баллов	Критерии оценивания
5	Обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, свободно использует необходимые формулы при решении задач.

4	Обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;
3	Обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач.
2	Обучающийся имеет неполное знание и понимание основного материала по поставленным вопросам, не усвоил его деталей, допускает неточности при решении задач.
1	Обучающийся обнаруживает значительное незнание и понимание основного материала по поставленным вопросам, не усвоил его деталей, допускает существенные неточности при решении задач.
0	Обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

5.2. *Оценочные материалы для рубежного контроля*

Рубежный контроль проводится с целью определения качества освоения учебного материала в целом. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам курса и проводится по окончании изучения материала в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится в виде коллоквиумов (или самостоятельных, контрольных) на практических занятиях и типовых тестовых заданий.

В течение семестра проводится *три таких контрольных мероприятий по графику*.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течении учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества.

На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

5.2.1. *Оценочные материалы для контрольной работы, коллоквиума (контролируемая компетенция ОПК-2)*

Типовые варианты контрольных работ.

Вариант № 1	
1.	Найти объединение, пересечение, дополнение, декартово произведение, включение множеств.
2.	Решить задачу на доказательство равенства двух множеств.
3.	Построить диаграмму Вьенна.
4.	Решить задачу на кодирование-декодирование.

<p style="text-align: center;">Вариант № 2</p> <p>1. Решить задачу на математическую индукцию.</p> <p>2. Решить задачу на комбинаторику.</p> <p>3. Решить задачу на упрощение логического выражения.</p>
<p style="text-align: center;">Вариант № 3</p> <p>1. Решить задачу на ДНФ, КНФ.</p> <p>2. Решить задачу на СДНФ, СКНФ.</p> <p>3. Решить задачу на многочлен Жегалкина.</p>
<p style="text-align: center;">Вариант № 4</p> <p>1. Решить задачу на логику предикатов.</p> <p>2. Решить задачу на характеристическую функцию.</p> <p>3. Решить задачу на атом, терм.</p>
<p style="text-align: center;">Вариант № 5</p> <p>1. Решить задачу на представление (запись) графа различными методами.</p> <p>2. Решить базовую задачу на графах.</p> <p>3. Решить базовую задачу на дереве.</p>
<p style="text-align: center;">Вариант № 6</p> <p>1. Решить задачу на частично рекурсивные функции.</p> <p>2. Решить задачу на машину Тьюринга.</p> <p>3. Решить задачу на абстрактные автоматы.</p>

**Критерии формирования оценок (оценивания) по контрольным точкам
(контрольные работы, коллоквиум)**

Количество баллов	Критерии оценивания
5	Обучающийся - выполнил работу полностью без ошибок и недочетов; - демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 71–100% задач.
4	Обучающийся - выполнил работу полностью, допущено в ней не более одной негрубой ошибки и недочета (не более трех недочетов); - демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 56–70% задач.
3	Обучающийся - правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой; - затрудняется с правильным ответом предложенной задачи; - дает неполный ответ, решено 50–55% задач.
0–2	Обучающийся - допустил ошибки и недочеты, превышающие требования для 3 баллов или правильно выполнил менее 2/3 всей работы; - решено менее 50 % задач.

5.2.2. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине

Полный перечень *тестовых заданий* представлен в ЭОИС –

<http://open.kbsu.ru/moodle/course>

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру, измерения уровня знаний и умений студента.

Образцы тестовых заданий

1. Минимальная длина битового кода адреса (цвет не учитывается) пиксела (точки) растрового изображения экрана формата 1024×512 равна:
А) 16.
Б) 19.
В) 21.
Г) 32.
2. Робот с командами Вперед(*a*), Назад(*a*), Налево(*b*), Взять; Класть, *a*, *b* – число шагов и градусов, по программе: $a:=\sqrt{(n^2+m^2)/2}$; $b:=\arctg(n/m) \cdot (180/\pi)$; Налево(*b*); нц для *i* от 1 до 2; Взять; Вперед(*a*); Класть; Вперед(*a*); Взять; Назад(*a*); Класть; если $i=1$ то Налево($180-2 \cdot b$); Назад(*a*); все; кц; переносит грузы (начальный «взгляд» Робота – по оси Ох, $x>0$) из:
А) центра прямоугольника $m \times n$ в его вершины.
Б) двух вершин по диагонали прямоугольника $m \times n$ в его центр.
В) вершин прямоугольника $m \times n$ (метр) в его центр.
Г) центра прямоугольника $m \times n$ в его две вершины по диагоналию.
3. Верно включение одной числовой совокупности в другие числовые совокупности вида:
а) $R \subset Z \subset N$.
б) $N \subset Z \subset R$.
в) $N \subset Q \subset R$.
г) $Q \subset R \subset N$.
4. Длина пути на графе – это
а) сумма весов на всех ребрах.
б) число всех вершин.
в) число всех дуг в пути.
г) количество вершин пути.
5. Если шифр меняет символы открытого текста, не меняя их порядок, то это шифр
а) перестановки.
б) порядка.
в) замены.
г) упорядочивания.
6. Выражение $\bar{y} \vee (x \vee y) \wedge \bar{y} \wedge x \wedge \bar{y}$ максимально упрощается до выражения вида:
а) $x \wedge y$;
б) \bar{y} ;
в) x .
г) 1.

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям

5 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые

вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

4 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

3 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

1-2 балла – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

5.2.3. Оценочные материалы: образцы контрольных вопросов для проведения коллоквиума

1. Дать определение сочетаний и перестановок. Вывести формулы для их числа.
2. Дать определение сочетаний и перестановок с повторениями. Вывести формулу для их числа.
3. Вывести формулу бинома Ньютона. Указать свойства биномиальных коэффициентов.
4. Вывести формулу для числа подмножеств конечного множества.
5. Выписать формулу включения и исключения. Привести примеры ее применения.
6. Указать способ получения формулы для членов рекуррентной последовательности.
7. Вывести формулу общего члена последовательности Фибоначчи.
8. Определить матрицу смежности графа.
9. Изложить способ подсчета числа путей заданной длины для графа.
10. Изложить алгоритм нахождения кратчайшего пути между двумя вершинами графа.
11. Дать определение эйлера цикла.
12. Дать определение грани плоского графа.
13. Сформулировать теорему Эйлера о числе вершин, ребер и граней связного плоского графа.
14. Указать неравенства для числа ребер и числа вершин связного плоского графа.
15. Дать определение хроматического числа графа.
16. Изложить алгоритм нахождения максимального потока и минимального разреза в сети.
17. Основные аксиомы алгебры предикатов
18. Полн7ятие частично рекурсивной функции.

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)

(4-5 баллов) - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

(2-3 балла) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не

более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

(1 балл) – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

(0 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (контролируемая компетенция ОПК-2)

Целью промежуточной аттестации по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Дискретная математика для программистов» в форме проведения экзамена, которым заканчивается изучение дисциплины.

Для получения экзамена в 6 семестре студенту необходимо иметь не менее 61 балла. Для допуска к экзамену студент должен по итогам текущего и рубежного контроля успеваемости набрать число баллов не менее 36. На экзамене он может повысить сумму баллов от 61 и выше (до 100), необходимых для получения экзамена.

Вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине «Дискретная математика для программистов» (контролируемая компетенция ОПК-2)

1. Понятие множества.
2. Операции над множествами.
3. Аксиоматика множеств.
4. Преобразования множеств.
5. Понятие отношения, свойства отношений.
6. Основы теории кодирования (декодирования).
7. Алфавитное кодирование.
8. Индукция и дедукция, рекуррентность и рекурсия.
9. Размещения.

10. Перестановки.
11. Сочетания.
12. Включение и исключение.
13. Булевы операции, функции и их представления.
14. Булевы формулы, их преобразования.
15. Эквивалентность формул и равносильные преобразования.
16. Нормальные формы: ДНФ и КНФ, СДНФ и СКНФ.
17. Многочлены Жегалкина.
18. Язык логики предикатов (синтаксис, семантика).
19. Логика предикатов.
20. Реляционная алгебра.
21. Базы данных.
22. Понятие графа, его представление, основные свойства и отношения.
23. Матрицы смежности, инцидентности и списки смежности.
24. Базовые задачи на графах.
25. Деревья и их типы.
26. Базовые задачи на деревьях.
27. Алгоритмы.
28. Частично рекурсивные функции.
29. Машины Тьюринга.
30. Вычислимость.
31. Тезис Тьюринга-Черча.

Критерии формирования оценок (оценивания) по промежуточной аттестации.

Семестр	Шкала оценивания (по итогам текущего и рубежного контроля)			
	Неудовлетворит. (36-60 баллов)	Удовлетворит. (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
6	Обучающийся имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Обучающийся имеет 36-45 баллов по итогам текущего и	Обучающийся имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.	Обучающийся имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на	Обучающийся имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

	рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	<p>Обучающийся имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса.</p> <p>Обучающийся имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос</p>	<p>второй. Обучающийся имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй.</p> <p>Обучающийся имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.</p>	
--	--	---	--	--

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

Учебная работа по дисциплине состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы.

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине, включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих:

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма в баллах	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1.	Посещение занятий	10	3	3	4
2.	Текущий контроль:	до 30	до 10	до 10	до 10
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)	0 -15	0 – 5	0 -5	0 - 5
3.	Рубежный контроль	до 30	до 10	до 10	до 10
	тестирование	0- 12	0- 4	0- 4.	0- 4.
	коллоквиум	0 - 18	0 - 6	0 -6	0 - 6
4.	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70	до 23	до 23	до 24
В случае экзамена					
5.	Первый этап (базовый уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36	не менее 12	не менее 12	не менее 12
6.	Второй этап (продвинутый уровень) – оценка «хорошо»	менее 70	менее 23	менее 23	менее 24
7.	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70	не менее 23	не менее 23	не менее 24

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенции ОПК-2 представлены в таблице 7.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Вид оценочного материала, обеспечивающий формирование компетенций	Основные показатели оценки результатов обучения
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.	ОПК-2.1. Способен применять базовые знания к существующим математическим методам и системам программирования	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типичные оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типичные оценочные материалы к экзамену (п. 5.2.2.)	ОПК-2.1. 3-1. Знает существующие математические методы для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач ОПК-2.1. У-1. Умеет использовать и адаптировать существующие математические методы для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач ОПК-2.1. В-1. Владеет навыками применения системы программирования

		на базе математических моделей для реализации алгоритмов решения прикладных задач
	ОПК-2.2. Способен использовать адаптировать существующие математические методы и системы программирования для решения прикладных задач	ОПК-2.2. 3-1. Знает существующие системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач ОПК-2.2. У-1. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы решения прикладных задач, используя существующие системы программирования и программные комплексы ОПК-2.2. В-1. Владеет навыками производить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (Зарегистрировано в Минюсте России 13.08.2021 N 64644).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт по образовательным программам ВО (ФГОС 3++) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата). Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018г. №9 (Зарегистрировано в министерстве юстиции Российской Федерации 06 февраля 2018г. № 49937);
3. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/
4. Программа «Цифровая экономика», утвержденная распоряжением Правительства

Российской Федерации от 28 июля 2017 г. №1632-р.

5. Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. №203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы».

7.2. Основная литература

1. Никлаус Вирт Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] / Вирт Никлаус. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 272 с. — 978-5-4488-0101-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63821.html>
2. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб: Питер, 2004
3. Палий И.А. Дискретная математика. Курс лекций. – М.: Изд-во «ЭКСМО», 2008.–352 с.
4. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Дискретная математика. – М.: ИНФРА-М, 2005.– 256 с.
5. Г.П. Гаврилов, А.А. Сапоженко. Задачи и упражнения по дискретной математике. М.: «Физматлит», 2005
6. Андерсон Дж. Дискретная математика и комбинаторика. – М.: Вильямс, 2004.–960 с.
7. ЭБС «Консультант студента» Учебники, учебные пособия, по всем областям знаний для ВО и СПО, а также монографии и научная периодика, <http://www.studmedlib.ru> ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №122СЛ/09-2018 от 17.09.2018г.
8. ЭБС «АйПиЭрбукс» 107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудио изданий./ <http://iprbookshop.ru>, ООО «Ай Пи Эр Медиа»(г. Саратов), Лицензионный договор №3514/18 от 20.03.2018г.

7.3. Дополнительная литература

1. Ю.Ю. Кочетков. Комбинаторика и теория графов. Учебное пособие. М.: МИЭМ, 2009.
2. Горбатов В.А. Фундаментальные основы дискретной математики. М.: Наука. «Физматлит», 2000.
3. Казиев В.М. Введение в математику и информатику. – М.: Бином. Лаборатория знаний. 2011.
4. Казиев В.М. Введение в математику и информатику. Задачник-практикум. – М.: Бином. Лаборатория знаний. 2017.

7.4 Периодические издания

1. Журнал «ИНФО», 2013-2017.
2. Журнал «Практика функционального программирования». 2009 – 2016.
3. Журнал «Информационные технологии». 2009 – 2016.

7.5 Интернет-ресурсы

1. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. М.: Вильямс, 2000. Стр. 384. Формат djvu, размер 2,9 Мбайт. URL <http://chitatel.info/index.php?newsid=1119>.
2. Казиев В.М. Введение в математику (информатику). <http://www.intuit.ru>
3. Кнут Д. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. М., Вильямс, 2007. Формат djvu, размер 5,89 Мб. URL <http://chitatel.info/index.php?newsid=401>.
4. Кнут Д. Искусство программирования. Том 3. Сортировка и поиск. М., Вильямс, 2007. Формат djvu, размер 6,72 Мб. URL <http://chitatel.info/index.php?newsid=403>.
5. Макконелл Дж. Основы современных алгоритмов. 3-е изд. М.: Техносфера, 2006. Формат pdf, размер 28,6 Мб. URL <http://bookpedia.ru/index.php?newsid=640>.
6. Роганов Е.А.. Основы информатики и программирования. Учебное пособие. М.: МГИУ, 2002. Формат mht, размер 7,2 Мб. URL <http://www.ctc.msiu.ru/materials/Book/main.html>.
7. В.С. Фомичев. Формальные языки, грамматики и автоматы. Учебное пособие. СПб, ЛЭТИ, 2006. URL <http://www.eltech.ru/misc/edu/Index.htm>
8. <http://www.consultant.ru>
9. <http://www.garant.ru>

При проведении занятий лекционного типа практических (семинарских) занятий используются сведения об электронных информационных ресурсах, к которым обеспечен доступ для пользователей библиотеки КБГУ.

Перечень актуальных электронных информационных баз данных, к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2023-2024 уч. год)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ

		росс. журналов на безвозмездной основе			
2.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollegelib.ru	ООО «Консультант студента» (г. Москва) Договор №750КС/07-2022 От 26.09.2022 г. Активен до 30.09.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
3.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №849КС/03-2023 от 11.04.2023 г. Активен до 19.04.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №41ЕП/223 от 14.02.2023 г. Активен до 15.02.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
5.	ЭБС «Лань»	Коллекция электронных изданий «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №246ЕП/223 от 31.07.2023 г. Активен до 01.09.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

6.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://rusneb.ru/	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г. Бессрочный	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
7.	ЭБС «IPSMART»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва) Договор №75/ЕП-223 от 23.03.2023 г. Активен до 02.04.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	ЭБС «IPSMART» (ЭОР РКИ)	Тематическая коллекция «Русский язык как иностранный» Издательские коллекции: «Златоуст»; «Русский язык. Курсы»; «Русский язык» (Курсы УМК «Русский язык сегодня» - 6 книг)	http://iprbookshop.ru/ http://www.ros-edu.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва) Договор №142/ЕП-223 от 18.05.2023 г. срок предоставления лицензии: с 01.06.2023 по 01.06.2024	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
9.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №305/ЕП-223 От 27.10.2022 г. Активен до	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

		различным областям знаний.		31.10.2023 г.	
10.	ЭБС «Юрайт» для ВО	Электронные версии 8000 наименований учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №44/ЕП-223 От 16.02.2023 г. Активен с 01.03.2023 г. по 29.02.2024 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
11.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
12.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prlib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Бессрочный	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)

7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, и другим видам самостоятельной работы

Учебная работа по дисциплине «Дискретная математика для программистов» состоит из контактной работы (лекции, лабораторные занятия) и самостоятельной работы.

Для подготовки к лабораторным занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Дискретная математика для программистов» для обучающихся

Цель курса «Дискретная математика для программистов» - ознакомление студентов с основами теории вероятностей и математической статистикой, а также с вероятностными методами исследования математических моделей

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных работ. При изучении дисциплины, обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы.

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные

карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Лабораторные занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью лабораторных занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них

Желательно при подготовке к лабораторным занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На лабораторных занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Для *самостоятельной работы* имеются помещения, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную библиотеку. Имеется электронный вариант конспекта лекций,

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;

– совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;

– модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это

книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку

относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену

Экзамен в 6 семестре является формой итогового контроля знаний и умений, обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку

ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной

мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

№ п/п	Наименование программы, право использования которой предоставляется	Страна происхождения	Срок действия программного обеспечения	Кол-во
1.	Операционная система РЕД ОС. Конфигурация: «Рабочая станция»	Российская Федерация	12 месяцев	1000
2.	Система оптического распознавания текста <i>SETERE OCR</i> для РЕД ОС	Российская Федерация	12 месяцев	30
3.	Лицензия на программное обеспечение средств антивирусной защиты <i>Kaspersky Endpoint Security</i> для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Российская Федерация	12 месяцев	700
4.	Право использования программного обеспечения для планирования и проведения онлайн-мероприятий (трансляций, телемостов/ аудио-видеоконференций, вебинаров) <i>Webinar Enterprise TOTAL 150 участников</i>	Российская Федерация	12 месяцев	1
5.	Лицензия на программное обеспечение для векторного графического редактора для создания и редактирования графических схем, чертежей и блок-схем <i>Асмо-графический редактор</i>	Российская Федерация	бессрочные	32
6.	Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения Системы <i>Spider Project Professional</i>	Российская Федерация	бессрочные	16

8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Лист изменений (дополнений)

в рабочую программу по дисциплине «Дискретная математика для программистов» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Проектирование систем искусственного интеллекта» на 2023-2024 учебный год.

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание
1.			
2.			
3.			