

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)**

Структурное подразделение Институт физико-математического
образования, информационных и обслуживающих технологий
Кафедра информационных образовательных технологий и систем

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИФМОИОТ

Е.Е. Горбенко

2023 г.



Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине
«Компьютерная дискретная математика»**

По направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Профиль подготовки Программное обеспечение систем и комплексов

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Курс ОФО – 1 курс, ЗФО – 3 курс

Разработчик

Швыров В.В.

канд. физ.-мат. наук, доцент,
доцент кафедры информационных
образовательных технологий и
систем

Заведующий кафедрой

Д.А. Капустин

Протокол от «24» ноября 2023 г. №8

Луганск, 2023

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) Компьютерная дискретная математика и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины (модуля).

1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриат / специалитет / магистратура по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 920 (с изменениями и дополнениями).

1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Универсальные	
Общепрофессиональные	
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
Профессиональные	

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Тема 1. Основы теории множеств.	ОПК-1	Выполнение лабораторных работ

Тема 2. Операции над множествами. Свойства операций над множествами.	ОПК-1	Выполнение лабораторных работ
Тема 3. Бинарные отношения.	ОПК-1	Выполнение лабораторных работ
Тема 4. Свойства бинарных отношений.	ОПК-1	Выполнение лабораторных работ
Тема 5. Элементы комбинаторики.	ОПК-1	Выполнение лабораторных работ
Тема 6. Представление абстрактных объектов.	ОПК-1	Выполнение лабораторных работ
Тема 7. Методы обработки комбинаторных объектов.	ОПК-1	Выполнение лабораторных работ
Тема 8. Элементы теории групп.	ОПК-1	Выполнение лабораторных работ
Тема 9. Основы теории графов.	ОПК-1	Выполнение лабораторных работ
Текущая аттестация	ОПК-1	Контрольная работа
Промежуточная аттестация	ОПК-1	Зачет

1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Результаты сформированности
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов		
1 семестр / 8-9 триместр			
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
Оформление отчетов по лабораторным работам	30 баллов		
Работа на лабораторных занятиях	30 баллов		

Выполнение тестовых заданий	-		
Выполнение заданий самостоятельной работы	10 баллов		
зачета	30 баллов		
Итого за семестр:	100 баллов		
Всего	100 баллов		

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбал- льная система оценивания экзамена	100- балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100- балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	А – отлично – 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	Зачтено
Хорошо	83–89	В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	75–82	С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетво- рительно	63–74	Д – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетво- рительно	50–62	Е – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения	

		некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	21–49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	0–20	F – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

2.1. Оценочные средства текущего контроля (типовые)

Вопросы для текущего контроля:

1. Основы теории. Основные понятия - множество, элемент, обозначения, представление, прямое дополнение множеств.
2. Операции над множествами и свойства операций над множествами. Рассматриваются основные операции и их свойства - коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность и др.
3. Что такое множество в математике, и как оно определяется?
4. Какие основные операции над множествами: объединение, пересечение и разность?
5. Как формулируется аксиома экстенциональности для множеств?
6. Что такое пустое множество и как оно обозначается?
7. Что такое подмножество, и как проверить, является ли одно множество подмножеством другого?
8. Как определить мощность множества и что означает конечное множество?
9. Что такое бесконечное множество, и как оно отличается от конечного?
10. Какие основные операции с множествами: декартово произведение и степень множества?
11. Что такое дополнение множества и как оно связано с разностью множеств?
12. Какие свойства общности и универсальности множеств?
13. Что такое равенство множеств, и как формулируется аксиома равенства в теории множеств?
14. Что такое упорядоченная пара и как она используется для представления элементов множества?
15. Как формулируется аксиома выбора и какое ее значение в теории множеств?
16. Что такое булеан множества и как он связан с мощностью множества?
17. Какие основные законы де Моргана в отношении операций с множествами?
18. Что представляет собой семейство множеств и как оно используется в математике?
19. Какие типы множеств можно выделить: конечные, счетные и континуальные?
20. Что такое декартово произведение семейства множеств, и как оно определено?
21. Что представляет собой бинарное отношение в математике?
22. Как определяется равенство бинарных отношений и их идентичность?
23. Что такое домен и область значений бинарного отношения?
24. Как проверить, является ли бинарное отношение рефлексивным?
25. Что означает симметричность бинарного отношения, и как ее проверить?

26. Как определить транзитивность бинарного отношения и как проверить ее наличие?
27. Что представляют собой эквивалентные классы в контексте бинарных отношений?
28. Каким образом можно построить фактор-множество по отношению эквивалентности?
29. Что такое отношение частичного порядка, и какие свойства оно должно удовлетворять?
30. Что означает антисимметричность бинарного отношения, и как ее проверить?
31. Что такое линейный порядок в контексте бинарных отношений?
32. Как определить максимальные и минимальные элементы в бинарном отношении?
33. Что такое диагональное отношение и как оно связано с множеством?
34. Что представляет собой композиция бинарных отношений, и как она определяется?
35. Как можно построить замыкание отношения по свойствам (рефлексивности, симметричности, транзитивности)?
36. Что такое транзитивное замыкание бинарного отношения?
37. Как определить, является ли бинарное отношение отношением эквивалентности?
38. Что такое отношение предпорядка, и как оно отличается от отношения частичного порядка?
39. Как определить, является ли бинарное отношение отношением строгого частичного порядка?
40. Что такое граф отношений, и как он может быть использован для визуализации бинарных отношений?
41. Элементы комбинаторики. Основные формулы. Сообщения, размещенные, бином Ньютона, полиномиальная формула и др.
42. Порождение функции и комбинаторные формулы. Определение порождающей функции и роль таких функций при вычислениях.
43. Отражение. Бинарные отношения. Виды отражений. Свойства бинарных отношений. Функциональные отношения.
44. Основы математической логики. Операции над высказываниями. Вычисления логического значения формул по таблицам истинности.
45. Свойства операций над высказываниями. Основные свойства операций, доведение свойств с помощью различных способов.
46. Представление абстрактных объектов. Представление последовательностей. Способы представления последовательностей в памяти компьютера. Преимущества и недостатки различных способов.
47. Представление размещений и сочетаний. Изучение алгоритмов для порождения всех размещений, всех сообщений и других комбинаторных объектов.
48. Представление разбиений и композиций множеств. Изучение основных алгоритмов для генерации разбиений и композиций.

49. Методы подсчета и оценки. Сложность вычислений. Основные понятия теории сложности вычислений. Определение полиномиального по времени алгоритма.
50. Основы теории графов. Определение основных элементов графов.
51. Виды графов. Основные термины и виды графов (Эйлеров, Гамильтонов, регулярный, полный и др).
52. Алгоритмы на графах. Алгоритм поиска наименьшего остовного дерева. Алгоритм поиска кратчайшего маршрута в графе.
53. Элементы теории групп. Основные определения. Примеры групп.
54. Структура групп. Симметричная группа. Основные теоремы и утверждения по теории групп. Теорема Лагранжа.
55. Конечные группы. Таблица Келли группы. Действия группы на множестве. Структура симметричной группы.
56. Основы теории. Основные понятия - множество, элемент, обозначения, представление, прямое дополнение множеств.
57. Операции над множествами и свойства операций над множествами. Рассматриваются основные операции и их свойства - коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность и др.
58. Элементы комбинаторики. Основные формулы. Сообщения, размещенные, бином Ньютона, полиномиальная формула и др.
59. Что представляет собой группа в теории групп?
60. Какие основные свойства обладает группа?
61. Что означает термин "подгруппа" в теории групп?
62. Как определяется понятие "левый смежный класс" в группе?
63. Что такое правый смежный класс в теории групп, и как он связан с левым смежным классом?
64. Какие критерии определения подгруппы в группе?
65. Что представляет собой понятие "циклической группы"?
66. Что такое гомоморфизм групп и какие свойства он сохраняет?
67. Каким образом определяется понятие "изоморфизма групп"?
68. Что такое ядро и образ гомоморфизма групп?
69. Какие основные типы подгрупп существуют в теории групп?
70. Что означает понятие "лагранжева теорема" в теории групп?
71. Каким образом определяется понятие "порядка элемента" в группе?
72. Что представляет собой "факторгруппа", и как она строится?
73. Что такое "прямое произведение групп", и как оно определено?
74. Каким образом определено понятие "нормальной подгруппы" в группе?
75. Каким образом определены понятия "циклической подгруппы" и "порождающего элемента"?
76. Что представляет собой теорема Кэли в теории групп?

2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы для проведения аттестации

1. Что представляет собой абстракция в математике и программировании?
2. Каким образом абстрактные объекты могут быть представлены в математических структурах?
3. Что такое алгебраическая структура и как она используется для представления абстрактных объектов?
4. Что представляют собой моноиды и группы, и как они связаны с представлением абстрактных объектов?
5. Каким образом абстрактные объекты могут быть представлены в объектно-ориентированном программировании?
6. Что означает концепция интерфейсов при представлении абстрактных объектов в программировании?
7. Каким образом типы данных в языке программирования могут быть использованы для представления абстрактных объектов?
8. Что представляет собой декларативное представление абстрактных объектов в программировании?
9. Каким образом абстрактные объекты могут быть представлены в математической логике и теории доказательств?
10. Что такое категория и как она используется для представления абстрактных объектов в теории категорий?
11. Как абстрактные структуры данных, такие как списки, могут быть использованы для представления объектов в программировании?
12. Что означает понятие абстракции данных и как оно связано с представлением абстрактных объектов?
13. Как можно представить абстрактные геометрические объекты в математике и программировании?
14. Что представляет собой абстракция в области искусственного интеллекта и машинного обучения?
15. Каким образом абстрактные объекты могут быть представлены в формализованных языках и спецификациях?
16. Что такое абстракция в контексте баз данных и как она используется для представления данных?
17. Каким образом абстрактные объекты могут быть представлены в функциональном программировании?
18. Что такое комбинаторика, и какие задачи она решает?
19. Какие основные принципы комбинаторики существуют, и что означает принцип умножения?
20. Как формулируется принцип сложения, и в каких задачах его используют?
21. Что такое факториал числа, и как он используется в комбинаторике?
22. Что представляет собой биномиальный коэффициент, и как он связан с комбинаторными задачами?
23. Как вычисляется количество перестановок из n элементов?
24. Что такое сочетание из n элементов по k , и как оно выражается с использованием биномиальных коэффициентов?
25. Как формулируется формула для сочетаний с повторениями?

26. Что представляет собой мультиномиальный коэффициент, и в каких задачах он используется?
27. Как определить количество различных перестановок множества с одинаковыми элементами?
28. Что такое принцип Дирихле, и как он применяется в комбинаторике?
29. Что означает "принцип ящиков" в комбинаторике, и как он используется в решении задач?
30. Как формулируется принцип инклюзии-эксклюзии, и в каких задачах его применяют?
31. Что такое беспорядки в комбинаторике, и как они связаны с перестановками?
32. Каким образом можно решить задачи на размещение с повторениями?
33. Как вычисляется количество различных подмножеств из n элементов?
34. Что представляет собой задача о шарах и ящиках, и как ее решить с использованием комбинаторики?
35. Как определить количество различных бинарных строк длины n без последовательных единиц?
36. Что представляет собой граф в теории графов?
37. Какие элементы составляют граф, и как они взаимодействуют между собой?
38. Что означают термины "вершина" и "ребро" в графе?
39. Какие бывают типы графов в зависимости от наличия/отсутствия направления на ребрах и наличия/отсутствия весов?
40. Что такое степень вершины в графе, и как она вычисляется?
41. Каким образом определяется понятие "подграфа" в теории графов?
42. Что представляют собой понятия "путь" и "цикл" в графе?
43. Что такое связный граф, и как определить количество компонент связности?
44. Каким образом можно представить граф с использованием матрицы смежности?
45. Что означает матрица инцидентности в теории графов, и как она используется?
46. Что такое взвешенный граф, и каким образом могут быть заданы веса ребер?
47. Как вычисляется длина пути во взвешенном графе, и что такое весовой цикл?
48. Что представляет собой алгоритм поиска в глубину (DFS), и как он применяется?
49. Как работает алгоритм поиска в ширину (BFS) в теории графов?
50. Что такое остовное дерево, и как оно связано с минимальным остовным деревом?
51. Каким образом определяется понятие "эйлерова цикла" в графе?
52. Что представляет собой алгоритм Дейкстры и для чего он используется в теории графов?
53. Что такое алгоритм Флойда-Уоршелла и как он применяется к графам?
54. Каким образом можно проверить, является ли граф дагом (ориентированным ациклическим графом)?

55. Что представляет собой теорема Кёнига в теории графов, и как она формулируется?
56. Что представляют собой комбинаторные объекты в математике?
57. Каким образом определяются перестановки набора элементов?
58. Что означает понятие "размещение" в комбинаторике, и как оно отличается от перестановок?
59. Каким образом можно вычислить количество сочетаний из n элементов по k ?
60. Что такое биномиальный коэффициент, и как он связан с комбинаторными объектами?
61. Как определены числа Каталана, и как они используются в комбинаторике?
62. Что представляет собой беспорядок в комбинаторике, и как его вычислить?
63. Каким образом можно решить задачи на размещение с повторениями?
64. Что такое цикловые индексы, и как они используются для вычисления симметрических функций?
65. Как определить количество различных бинарных строк длины n без последовательных единиц?
66. Что представляют собой графы Кэли и как они связаны с комбинаторикой?
67. Каким образом определяется понятие "вариаций" в комбинаторике?
68. Что такое кратчайшее замкнутое слово в комбинаторике, и как его найти?
69. Как решаются задачи на подсчет шестизначных чисел с определенными свойствами?
70. Что представляют собой циклические перестановки, и как их вычислить?
71. Каким образом комбинаторика применяется в задачах на подсчет комбинаторных слов?
72. Что такое теория Рамсея, и какие основные принципы ей присущи?
73. Как определяется количество подмножеств из n элементов, и как это связано с биномиальным коэффициентом?
74. Что означает термин "комбинаторное равенство", и какие примеры его существуют?
75. Каким образом комбинаторика применяется в задачах на разбиение множества?