

*Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Практикум на ПК (Delphi, C)»**

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и
информатика Профиль: "Математическое моделирование и
вычислительная математика"

Форма обучения – очная

Владикавказ, 2017

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. №228, учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 27.04.2017 г., протокол № 11.

Составитель: Макаренко М.Д.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии.
(протокол № 8 от 28.03.2017 г.)

Одобрена советом факультета математики и информационных технологий
(протокол № 5 от «31» марта 2017 г.)

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц. (216 час.).

	Очная Форма обучения
Курс	1/2
Семестр	1/2/3/4
Лекции	-
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	36/48/54/50
Консультации	-/-/-
Итого аудиторных занятий	36/48/54/50
Самостоятельная работа	18/6/4
Курсовая работа	-
Зачет	+/+/+/+
Экзамен	-/-/-
Общее количество часов	216 час.

2. Цели освоения дисциплины

В процессе развития информатики как прикладной науки появились разные подходы к программированию. Данный курс призван содействовать знакомству студентов с различными парадигмами проектирования и разработки программного обеспечения. Он важен с той точки зрения, что, являясь составной частью подготовки учителя информатики, способствует развитию алгоритмического мышления, навыков программирования студентов.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Практикум на ПК (Delphi, C)» относится к дисциплинам Блок 1. Дисциплины (модули). Вариативная часть. Б1.В.03.

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися на следующих дисциплинах: Информатика, Языки и методы программирования.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин: Проектирование и оптимизация баз данных, Прикладное программное обеспечение, Архитектура компьютеров, Операционные системы, WEB-программирование, Компьютерные науки, Компьютерные технологии в науке, Базы данных.

Приступая к изучению дисциплины «Практикум на ПК (Delphi, C)», студент должен иметь представление об основах систем счисления и базовой математике.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

ОПК-3 -способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования

систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям;

ПК-7 -способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код	Формулировка	Знать:	Уметь	Владеть:
ОПК-3	способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	о конструировании алгоритмов; методах структурного и модульного программирования ;	разрабатывать алгоритмы; реализовывать алгоритмы на языке программирования высокого уровня; описывать основные структуры данных; реализовывать методы обработки данных; работать в средах программирования ;	навыками структурного программирования ; основами алгоритмизации; навыками работы в среде программирования (составление, отладка и тестирование программ; разработка и использование интерфейсных объектов); самостоятельной работы с учебной, методической и научной литературой;
ПК-7	способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	абстракциях основных структур данных (списки, множества и т.п.) и методах их обработки и способах реализации; методах и технологиях программирования.	формализовать поставленную задачу, выделить входные и выходные данные, используя понятийный аппарат ООП; построить иерархию классов, реализовать их на соответствующем языке программирования,	навыками разработки алгоритмов, навыками описания структур данных, навыками описания основных базовых конструкций, навыками программирования на языке высокого уровня,

			провести оценку эффективности реализации.	навыками работы в различных средах программирования.
--	--	--	---	--

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия			Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Баллы		Литература
		л	пр	лаб	Содержание	Часы		min	max	
1	Введение. Этапы решения задач на ПК			2						[1-5]
2	Основные понятия. Задачи на ввод-вывод. Линейные алгоритмы			2						[1-5]
3	Типы данных. Условные конструкции.			2						[1-5]
4	Пространство имен Math. Конструкция switch.			2						[1-5]
5	Циклические конструкции. Определенный цикл.			2						[1-5]
6	Условные циклы. Цикл с предусловием			2						[1-5]
7	Условные циклы. Цикл с постусловием			2						[1-5]
8	Рубежная контрольная работа			2						[1-5]
9	Функции и процедуры. Виды передачи параметров			2	Решение задач на портале informatics.mccme.ru	2	LMS informatics.mccme.ru			[1-5]

10	Простейшие задачи на строковый тип данных			2	Решение задач на портале informatics.mccme.ru	2	LMS informatics.mccme.ru			[1-5]
11	Строковые и символьные данные			2	Решение задач на портале informatics.mccme.ru	2	LMS informatics.mccme.ru			[1-5]
12	Множества и строковые данные			2	Решение задач на портале informatics.mccme.ru	2	LMS informatics.mccme.ru			[1-5]
13	Одномерные массивы. Анализ данных.			2	Решение задач на портале informatics.mccme.ru	2	LMS informatics.mccme.ru			[1-5]
14	Одномерные массивы. Функции.			2	Решение задач на портале informatics.mccme.ru	2	LMS informatics.mccme.ru			[1-5]
15	Введение. Этапы решения задач на ПК			2	Решение задач на портале informatics.mccme.ru	2	LMS informatics.mccme.ru			[1-5]
16	Основные понятия. Задачи на ввод-вывод. Линейные			2	Решение задач на портале informatics.mccme.ru	2	LMS informati			[1-5]

	алгоритмы						cs.mccme.ru			
17	Типы данных. Условные конструкции.			2	Решение задач на портале informatics.mccme.ru	2	LMS informatics.mccme.ru			[1-5]
18	Пространство имен Math. Конструкция switch.			2	Решение задач на портале informatics.mccme.ru	2	LMS informatics.mccme.ru			[1-5]
	ИТОГО	0	0	36		18				
1	Циклические конструкции. Определенный цикл.			3						[1-5]
2	Условные циклы. Цикл с предусловием			3						[1-5]
3	Условные циклы. Цикл с постусловием			3						[1-5]
4	Рубежная контрольная работа			3						[1-5]
5	Функции и процедуры. Виды передачи параметров			3						[1-5]
6	Простейшие задачи на строковый тип данных			3						[1-5]
7	Строковые и символьные данные			3						[1-5]

8	Множества и строковые данные			3						[1-5]
9	Одномерные массивы. Анализ данных.			3						[1-5]
10	Одномерные массивы. Функции.			3						[1-5]
11	Рубежная контрольная работа			3						[1-5]
12	Двумерные массивы			3						[1-5]
13	Вектора и двумерные массивы			3						[1-5]
14	Многомерные массивы			3						[1-5]
15	Квадратные матрицы			3						[1-5]
16	Файлы. Типы файлов.			3						[1-5]
17	Работы с файлами. Решение задач.			3	Разработка проекта по тема «Сортировки одномерных массивов».	6	Очная защита			
18	Сортировки			3						
	ИТОГО	0	0	48		6				
1-2	Модули и модульное программирование			8						[3-6]
3-4	Обобщенные типы данных: списки, стеки, очереди			8						[3-6]

5-6	Рекурсия			8						[3-6]
7-8	Классы. ООП.			8						[3-6]
9-10	Классы. Наследование.			8						[3-6]
11-12	Классы. Полиморфизм.			8						[3-6]
13-14	ООП и Windows приложения			6	Разработка проекта “Оконное приложение»	4	Отчет			[3-6]
	ИТОГО	0	0	54		4				
1-2	Абстрактные классы			8						[3-6]
3-4	Итераторы			8						[3-6]
4-6	Интерфейсы			12						[3-6]
7-9	Делегаты			12						[3-6]
10-17	ООП и Windows приложения			10	Разработка проекта “Оконное приложение»		Очная защита			[3-6]
	ИТОГО	0	0	50		4				

Примечания:

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
- В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

6. Образовательные технологии

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса должна предусматривать проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника.

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Видео-лекция – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Творческое задание составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по определенной проблеме;

Публичная презентация проекта - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

Интерактивная лекция представляет собой выступление преподавателя перед аудиторией студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1. управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

Разработка проекта позволяет участникам мысленно выйти за пределы аудитории и составить проект своих действий по обсуждаемому вопросу. Участники могут обратиться за консультацией, дополнительной литературой в специализированные учреждения, библиотеки и т.д.

Проблемное обучение - поиск ответов на вопросы по теме.

№/п	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Длинная арифметика	Практическое	4	Диалог	Индивидуальный опрос, защита лабораторных работ
2	Рекурсивные подпрограммы	Практическое	4	Диалог	Индивидуальный опрос, защита лабораторных работ
3	Двоичные деревья поиска	Практическое	4	Диалог	Индивидуальный опрос, защита лабораторных работ
4	Раннее связывание и позднее связывание объектов	Практическое	4	Диалог	Индивидуальный опрос, защита лабораторных работ

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относятся: написание докладов, эссе, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лабораторных занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных сообщений, написанию докладов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятиях с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра такие контрольные мероприятия проводятся по графику.

Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

1. **Вставка.**

Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

Примеры тестовых заданий по дисциплине:
Вставка

Методика формирования результирующей оценки

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет (1-4 семестры). Максимальное количество баллов, которое может набрать студент за один семестр - **100**.

За первый модуль – 50 баллов (текущая работа T1- 25 баллов и компьютерный тест M1 - 25 баллов).

За второй модуль – 50 баллов (текущая работа T2- 25 баллов и компьютерный тест M2 - 25 баллов).

Зачет проводится в каждом из 4 семестров.

Зачет состоит из баллов за текущую работу студента и баллов по тестам.

Повторная передача зачета состоит в доработке отчетных работ по самостоятельным заданиям.

При успешном освоении курса студент, набравший 56 баллов или более, может быть освобожден от зачета в соответствующем семестре.

Результирующий балл определяется по формуле: $T1+T2+(M1+M2+3)/2$

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Зачет» или соответствующую шкале экзаменационную оценку. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

Вопросы для подготовки к зачёту/экзамену:

Контрольная работа №1 (семестр 1, модуль 1)

1. Заданы два отрезка координатами своих концов. Определить, пересекаются ли они.
2. Задана точка $A(x_1, y_1)$ и уравнение прямой $y=kx+b$. Найти расстояние от точки до прямой.
3. Составить алгоритм нахождения суммы цифр заданного 6-значного числа.
4. Найти все числа палиндромы в диапазоне от n до m , которые при возведении в квадрат так же дают палиндром.

Контрольная работа №2 (семестр 1, модуль 2)

1. Подсчитайте число и сумму положительных, число и произведение отрицательных элементов заданного массива $A(N)$.
2. Заданные векторы $X(N)$ и $Y(N)$ преобразуйте по правилу: большее из x_i и y_i примите в качестве нового значения x_i , а меньшее — в качестве нового значения y_i .
3. Элементы заданного массива $B(N)$ перепишите в новый массив $A(N)$ в обратном порядке.

Контрольная работа №3 (семестр 2, модуль 1)

1. Задана матрица A . Определить массив B , элементами которого были бы суммы столбцов массива A по модулю. В массиве B найти максимальный элемент.
2. Для заданной матрицы B вычислить сумму и число отрицательных элементов каждой строки матрицы. Исходную матрицу вывести в общепринятом виде. Результаты вывести в виде двух столбцов.

Контрольная работа №4 (семестр 2, модуль 2)

1. Вводится текст из файла INPUT.txt. Записать в файл с именем OUTPUT.txt слова, в записи которых нет одинаковых букв.
2. В файле хранятся результаты тестирования по математике. О каждом ученике известно: фамилия, номер школы и пять ответов на задачи. Составить списки учеников, расположив в каждом списке фамилии в порядке убывания количества решенных задач. Предусмотреть возможный ответ "не решил".

Контрольная работа №5 (семестр 3, модуль 1)

1. По изображению опишите иерархию классов на C#

Фрукт	→	Банан
Каллории	Наследование	Цена
Семейство		Вес
Сорвать		Очистить
Съесть		

2. Опишите класс TIME со свойствами: часы, минуты, секунды, и методами: представление времени в идее строки, изменение текущего времени на заданное значение, установка времени.

Контрольная работа №6 (семестр 3, модуль 2)

1. Описать класс куб со свойствами: ширина, цвет, положение в пространстве и заголовки методов: изменение размера, изменение цвета, определение объема куба
2. Опишите новый класс, описывающий студента, о котором известны ФИО и курс, а так же известно, что он может быть переведен на следующий курс, если у него нет задолженностей.

Контрольная работа №7 (семестр 4, модуль 1)

1. По заданной матрице смежности неориентированного графа определите, содержит ли он петли.

Формат входных данных

Входной файл содержит число n ($1 < n < 100$) — количество вершин графа и затем n строк по n чисел, каждое из которых равно 0 или 1 — его матрицу смежности.

Формат выходных данных

Выведите в выходной файл «YES» если граф содержит петли и «NO» в противном случае.

2. Пример

input.txt	output.txt
3 011 101 110	NO
3 010 111 010	YES

2. Написать функцию, вычисляющую высоту двоичного дерева поиска.

Контрольная работа №8 (семестр 4, модуль 2)

1. Написать функцию, определяющую количество листьев в двоичном дереве поиска.
2. В текстовом файле хранятся последовательные шаги шахматного короля по полю (1 строка a4, 2 строка b5 и т.д.). Определить бал ли король в одном поле дважды.

...

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 60 баллов)	«Минимальный уровень» (60-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<u>Компетенции не</u>	<u>Компетенции</u>	<u>Компетенции</u>	<u>Компетенции</u>

<u>сформированы.</u> Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	<u>сформированы.</u> Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	<u>сформированы.</u> Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	<u>сформированы.</u> Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной

		незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	литературы.
Оценка «неудовлетворительно» / не зачтено	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»	Оценка «хорошо» / «зачтено»	Оценка «отлично» / «зачтено»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. Издательство «Книга по требованию», 2012. – 542 с.
2. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. М.: Вильямс, 2010. – 400 с.
3. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Основные алгоритмы. Том 1. Вильямс, 2010. – 720 с.
4. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Получисленные алгоритмы. Том 2. Вильямс, 2011. – 832 с.
5. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Сортировка и поиск. Том 2. Вильямс, 2012. – 824 с.
6. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. Вильямс, 2012. – 1296 с.
7. Оре О. Графы и их применение. Издательство «Книга по требованию», 2012. – 85 с.
8. Троелсен Э. Язык программирования C# 2010 и платформа .NET 4. Вильямс, 2011. – 1392 с.
9. Фленов М.Е. Библия C#. 2-е издание. Издательство «БХВ-Петербург», 2011. – 541с.
10. Шилдт Г. C# 4.0. Полное руководство. Вильямс, 2013. – 1056 с.

б) дополнительная литература:

1. Дэвис А. Асинхронное программирование в C# 5.0. М.: Издательство «ДМК Пресс», 2013. – 120с.
2. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. М.: Издательство «Мир», 1978. – 432 с.
3. Культин Н. Microsoft Visual C# в задачах и примерах (+CD-ROM). Издательство «БХВ-Петербург», 2012. – 314 с.
4. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. М.: Наука, 1986. – 367 с.

в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:

– eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>.

– База данных «ЭБС elibrary»: <http://elibrary.ru>

– Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>.

- Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.biblioclub.ru>.
- Портал дистанционной подготовки по информатике informatics.mccme.ru
- Динамические структуры на классах <https://stepik.org/course/64941/syllabus>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, обеспеченных компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивными досками и мультимедийным оборудованием.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»
- 4.

Перечень ПО в свободном доступе:

1. Kaspersky Free;
2. WinRar;
3. Google Chrome;
4. Yandex Browser;
5. OperaBrowser;
6. VisualStudioCode;
7. Visual Studio 2017

11. Лист обновления/актуализации

1. Рабочая программа

пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры алгебры и геометрии
протокол № 8 от 22.03.2018г.;

одобрена на заседании совета факультета математики и информационных
технологий, протокол № 5 от 30.03.2018 г.

3. Рабочая программа

пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры алгебры и геометрии;
протокол №7 от 24.03.2020)

одобрена на заседании совета факультета математики и информационных
технологий, протокол № 5 от 27.03.2020 г.

2. Рабочая программа

пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры алгебры и геометрии
протокол № 7 от 27.03.2019г.;

одобрена на заседании совета факультета математики и информационных
технологий, протокол № 5 от 29.03.2019 г.

3. Рабочая программа

пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры алгебры и геометрии;
протокол №7 от 24.03.2020)

одобрена на заседании совета факультета математики и информационных
технологий, протокол № 5 от 27.03.2020 г.