

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Технологии программирования»

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Информатика и вычислительная техника

Форма обучения – очная

Владикавказ, 2017

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника Профиль Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2016 г. № 5, учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника Профиль Информатика и вычислительная техника, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 27.04.2017 г. № 11.

Составитель: Константиныди В.В. – ассистент кафедры алгебры и анализа Северо-Осетинского государственного университета.

Рабочая программа
обсуждена и утверждена на заседании кафедры алгебры и геометрии
(протокол № 8 от «28» марта 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 2 зачётные единицы. (72 час.).

	Очная Форма обучения
Курс	3
Семестр	6
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	32
Самостоятельная работа	40
Курсовая работа	-
Зачет	-
Экзамен	-
Общее количество часов	72 час.

2. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины "Технологии программирования" является дальнейшее изучение базовых понятий информационных технологий в сфере высокоуровневого программирования и в обучении студентов методологии оценки эффективности, и правильности выбранных алгоритмов

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Технологии программирования» относится к дисциплинам Блок 1. Дисциплины (модули). Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Б1.В.ДВ.13.02.

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися в рамках школьного курса «Информатика», а также в результате освоения дисциплин: «Алгебра и геометрия», «Практикум по программированию».

Приступая к изучению дисциплины «Технологии программирования», студент должен иметь представление о понимании проблематики, целей и задач программирования, о современных технологиях программирования (структурное, модульное программирование)..

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-5 -способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-2 -способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования;

ПК-3 -способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код	Формулировка	Знать:	Уметь	Владеть:
ОП К-5	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	принципы защиты информации и основные защищенные протоколы передачи данных; методы структурного и объектно-ориентированного программирования.	работать на компьютере и компьютерных сетях с обеспечением конфиденциальности данных; разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий программирования, использовать различные операционные системы.	навыками программирования в современных средах, навыками разработки программных комплексов для решения прикладных задач, информационнокоммуникационными технологиями, навыками модифицировать методы, приводимые в курсе, для целей получения соответствующих результатов для случаев, выходящих за рамки курса.
ПК-2	способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	технологии программирования, материал и методы организации и проведения научно-исследовательской работы и экспериментальных исследований; способы обработки полученных данных и их интерпретацию.	программировать и применять экспериментальные методы для решения типовых задач профессиональной области с доведением решения до практически приемлемого результата; проводить необходимые расчеты и оценивать полученные результаты,	методами организации и проведения научно-исследовательской работы в области информатики и вычислительной техники; навыками программирования и использования основных приемов обработки экспериментальных данных, с использованием специализированных пакетов для составления отчетов и подготовки публикаций по результатам проведенных исследований.

			делать обоснованные заключения;	
ПК-3	способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	современные методы разработки и анализа требований к программному обеспечению	использовать различные технологии разработки программного обеспечения	навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения.

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	Содержание	Часы		min	max	
1.	Ведение в технологию программирования, программную инженерию.	2	1	Домашнее задание	1	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект	0	10	[1-9]
2.	Основные этапы процесса проектирования программного обеспечения. Методы проектирования и разработки программного обеспечения.	2	1	Домашнее задание	3	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект	0	10	[1-9]
3.	Объектно-ориентированная парадигма: понятия объекта, класса объектов; основные понятия объектно-ориентированного программирования (инкапсуляция, наследование и полиморфизм); классы и объекты; интерфейсы и реализация.	2	4	Индивидуальное домашнее задание	8	Коллоквиум	0	20	[1-9]
4.	Программирование для интернета, технология ASP.Net.	2		Индивидуальное домашнее задание	8	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект	0	10	[1-9]
5.	Структуры. Стандартные списки, очереди, стеки.	2	4	Индивидуальное домашнее задание	4	Устный опрос, сообщения по	0	10	[1-9]

						вопросам темы, конспект			
6.	События, делегаты и их вызов.	2	2	Индивидуаль ное домашнее задание	6	Устный опрос, сообщени я по вопросам темы, конспект	0	10	[1-9]
7.	Технология создания программного кода. Технологии коллективной разработки программного обеспечения. Технологически е средства разработки программного обеспечения. Методы отладки и тестирования программ. Категории программных ошибок.	2	4	Индивидуаль ное домашнее задание	8	Устный опрос, сообщени я по вопросам темы, конспект	0	10	[1-9]
8.	Документирован ие и оценка качества программных продуктов.	2		Индивидуаль ное домашнее задание	2	Коллокви ум	0	20	[1-9]
	ИТОГО	16	16		40		0	100	

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.	Объектно-ориентированная парадигма: понятия объекта, класса объектов; основные понятия объектно-ориентированного программирования (инкапсуляция, наследование и полиморфизм); классы и объекты; интерфейсы и реализация.	Лабораторное	4	Интерактивная лекция	Построить иерархию классов: Деталь, механизм, изделие, узел
2.	Структуры. Стандартные списки, очереди, стеки.	Лабораторное	4	Вставка	Рассмотреть работу стека. Проверить правильность расположения скобок в выражении.
	Итого		8		

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 лекционных, практических и 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

Задачи коллоквиума №1

Общая постановка.

Составить программы. Массивы создаются в динамической области памяти с использованием операций NEW и DELETE. Ввод исходных данных: реальный размер массивов и их значения. Обращение к элементам массива – через косвенную адресацию.

Примерное задание

1. Заданы два массива A(5) и B(4). Первым на печать вывести массив, сумма значений которого окажется наименьшей.
2. Дан массив A(n,n). Найти число элементов массива $a(i,j) > t$ и просуммировать все эти элементы.

Задачи коллоквиума №2

Общая постановка.

Создать программу с абстрактным базовым классом и множественным наследованием, реализовать в нем:

- конструктор,
- деструктор,
- виртуальную функцию просмотра текущего состояния объекта print(),
- friend,
- функцию Run ().

Производные классы должны содержать переопределенную функцию просмотра состояния объектов (print()). Используя стандартные файловые потоки, информацию об объектах вывести в файл. При вводе - выводе данных обработка ошибочных ситуаций (например, невозможность открыть файл или нехватка места на диске) должно обрабатываться с использованием механизма исключений.

Примерное задание	Книги (Название, Автор, жанр, год, страниц, тираж, отпечатано листов - функция Run ())
	Транспорт (Наименование, тип, год выпуска, макс. скорость, объем двигателя, Расход, объем бензобака, расстояние без подзаправок - функция Run ())

Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

1. Пользовательский класс должен содержать необходимые элементы-данные, метод установки их начальных значений:

Void set(double X, ...);

метод печати:

Void print(void);

метод, решающий поставленную задачу:

Void Run(void);

Код методов – вне пространства определения класса. Программа должна включать в себя статический и динамический способы создания объектов, и для каждого объекта использовать прямую и косвенную адресацию при вызове методов класса.

$$1. \quad t = \frac{2 \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right)}{0.5 + \sin^2 y} \left(1 + \frac{z^2}{3 - z^2/5}\right).$$

При $x=14.26$, $y=-1.22$, $z=3.5 \times 10^{-2}$ **$t=0.564849$** .

2. Общая постановка. Пользовательский класс String должен содержать необходимые элементы-данные, которые создаются в динамической области памяти.

- Конструктор для создания строк: **String (...)** ;
- Деструктор: **~String()** ;
- Метод ввода исходной строки: **Set()** ;
- Метод печати: **void print(...)** ;

Код методов – вне пространства определения класса. Программа иллюстрирует прямой и косвенный способы обращения к методам.

Ввести с клавиатуры строку символов S1. Признак окончания ввода строки - нажатие клавиши "Ввод". Программа должна содержать перегруженную операцию «=», использование которой копирует S1 в S2 .

Исходную и преобразованную строки вывести в файл.

Длина L нечетная, то удаляется символ, стоящий посередине строки;

Методика формирования результирующей оценки

Таблица 8.1

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	60–70%	Менее 60%
1. Текущий контроль (max 25 баллов за 1 модуль)					
		7-8 баллов	6–7 баллов	4–5 баллов	0–3 баллов
	Посещение занятий (max 8 б.)	Студент посетил более 85% занятий	Студент посетил 71–85% занятий	Студент посетил 56–70% занятий	Студент посетил менее 56% занятий
		9–10 баллов	7–8 баллов	6–7 баллов	0–5 баллов
	Текущая работа в течение модуля (max 10б.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3/2 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Доклад, презентация (max 3б.) / опорный конспект (max 2б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
2. Рубежный контроль (25б. за 1 модуль)					
		22–25 баллов	18–21 балл	14–17 баллов	0–13 баллов
	Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
3. Итоговый контроль по дисциплине					
		43–50 баллов	36–42 балла	28–35 баллов	0–27 баллов
		Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен,	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы

		демонстрирует авторскую позицию студента.	допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.
--	--	---	--	---	--

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.

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)
<p><u>Компетенции не сформированы.</u></p> <p>Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.</p>	<p><u>Компетенции сформированы.</u></p> <p>Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>	<p><u>Компетенции сформированы.</u></p> <p>Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>	<p><u>Компетенции сформированы.</u></p> <p>Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.</p>
Описание критериев оценивания			
<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание

<p>сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.</p>	<p>дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</p>	<p>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 незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.</p>	<p>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 литературы.</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» / не зачтено</p>	<p>Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»</p>	<p>Оценка «хорошо» / «зачтено»</p>	<p>Оценка «отлично» / «зачтено»</p>

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

- Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. Издательство «Книга по требованию», 2012. – 542 с.
- Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. М.: Вильямс, 2010. – 400 с.
- Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Основные алгоритмы. Том 1. Вильямс, 2010. – 720 с.
i. (библиотека СОГУ)
- Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Получисленные алгоритмы. Том 2. Вильямс, 2011. – 832 с.
i. (библиотека СОГУ)
- 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. Троелсен Э. Язык программирования C# 2010 и платформа .NET 4. Вильямс, 2011. – 1392 с.
8. Фленов М.Е. Библия C#. 2-е издание. Издательство «БХВ-Петербург», 2011. – 541 с.
 - i. (<http://books.google.ru/books?id=fL7o1Mhb8jwC&printsec=frontcover&dq=C%23+%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0&hl=en&sa=X&ei=rMieVPbSCOVmywOF5YDwCA&ved=0CDQQ6AEwAg#v=onepage&q=C%23%20%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0&f=false>)
9. Шилдт Г. C# 4.0. Полное руководство. Вильямс, 2013. – 1056 с.

б) дополнительная литература:

10. Дэвис А. Асинхронное программирование в C# 5.0. М.: Издательство «ДМК Пресс», 2013. – 120с.
11. (<http://books.google.ru/books?id=aiXRAAAQBAJ&pg=PA121&dq=C%23+%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0&hl=en&sa=X&ei=rMieVPbSCOVmywOF5YDwCA&ved=0CFgQ6AEwBw#v=onepage&q=C%23%20%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0&f=false>)
12. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. М.: Издательство «Мир», 1978. – 432 с.
13. Культин Н. Microsoft Visual C# в задачах и примерах (+CD-ROM). Издательство «БХВ-Петербург», 2012. – 314 с.
14. (<http://books.google.ru/books?id=UK7qAhHwhHoC&printsec=frontcover&dq=C%23+%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0&hl=en&sa=X&ei=rMieVPbSCOVmywOF5YDwCA&ved=0CCYQ6AEwAA#v=onepage&q=C%23%20%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0&f=false>)
15. 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>.

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»;

Перечень ПО в свободном доступе:

1. Kaspersky Free;

2. WinRar;
3. Google Chrome;
4. Yandex Browser;
5. OperaBrowser;
6. VisualStudioCode;
7. Blend for Visual Studio;
8. Visual Studio 2019;
9. Open Server;
10. Code Blocks.

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.

2. Рабочая программа

пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры алгебры и геометрии протокол № 7 от 14.03.2019г.;

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 24.03.2020г.;

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