

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Артеменков Михаил Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 07.10.2026 11:33:47

Уникальный программный ключ:

a63b74166e8f4fc17bd1e0462725f79e39b0

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»
Кафедра прикладной математики и информатики

«Утверждаю»
Проректор по учебно-методической работе
_____ Ю.А. Устименко
«11» ноября 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.О.06.07 Алгоритмы и структуры данных**

Направление подготовки: **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль): **Математика, Информатика**

Форма обучения очная

Курс – 2

Семестр – 3

Всего зачетных единиц – 3, часов – 108

Форма отчетности: зачет – 3 семестр

Программу разработал: кандидат педагогических наук, доцент Козлов С.В.

Одобрена на заседании кафедры

«___» _____ 2024 г., протокол № __

Заведующий кафедрой _____ С.В. Козлов

Смоленск
2023

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» является дисциплиной обязательной части подготовки бакалавра направления 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Она изучается в 5 семестре и является одной из основных дисциплин цикла, так как открывает блок подготовки по программированию бакалавра по направлению «Педагогическое образование» (профиль «Математика, Информатика»).

При изучении данной дисциплины необходимы компетенции студентов, сформированные при изучении такой дисциплины, как «Основы информатики и вычислительной техники». Курс построен так, чтобы сформировать у студентов целостное представление о фундаментальных основах алгоритмизации и развить у них практические навыки программирования на компьютере.

Изучение курса основано на традиционных методах высшей школы, тесной взаимосвязи со смежными курсами, а также на использовании современных систем программирования.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	Знать: объект, предмет, основные категории, принципы, закономерности, структуру педагогической науки; сущность, структуру, динамику целостного педагогического процесса; состояние и тенденции развития отечественных и международных педагогических и психологических исследований; методологию педагогического исследования; особенности, логику, закономерности, формы, методы и средства процесса обучения и воспитания; основы психологии личности, основные теоретические подходы к пониманию феномена личности; познавательные процессы, их свойства, закономерности и роль в интеллектуальной и творческой деятельности; общетеоретические основы методики преподавания предмета в объеме, необходимом для осуществления педагогической деятельности; строение и функции организма, основные закономерности развития человека; общие закономерности и возрастные особенности функционирования основных систем организма учащихся; гигиенические требования к организации образовательного процесса и гигиену учебного процесса; инструментальные средства информационных технологий. Уметь: применять теоретические знания в решении педагогических задач; планировать, проектировать и осуществлять педагогический процесс в различных типах образовательных учреждений; определять структуру и методологию проведения педагогического исследования; адекватно целям выстраивать учебный и воспитательный процесс, выбирая соответствующие формы, методы и средства его осуществления; использовать в педагогической деятельности и межличностном взаимодействии современные достижения психологической науки; учитывать возрастные физиологические особенности учащихся в педагогическом процессе; использовать информационные технологии для решения профессиональных задач. Владеть: категориальным аппаратом педагогической науки; навыками решения педагогических задач; способами планирования и осуществления образовательного процесса; способами проведения педагогического эксперимента; формами

	и методами осуществления учебной и воспитательной работы; приемами и методами психодиагностики личности, изучения особенностей профессиональной деятельности; навыками организации педагогической деятельности с позиций сохранения здоровья; методами профилактики нарушений физического развития и повышения адаптационных резервов организма; методами оказания первой доврачебной помощи; методами применения информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе.
ПК-6. Способен использовать научные знания в предметной области (информатика) в процессе формирования предметной компетенции обучающихся в рамках реализации основной общеобразовательной программы	Знать: назначение, структуру и содержание курса информатики, современное состояние и перспективы развития информатики как учебной дисциплины, ее место и роль, фундаментальное ядро современного школьного курса информатики, принципы построения методической системы обучения информатике, ее основных компонентов. Уметь: анализировать цели и содержание школьного курса информатики, проектировать образовательный процесс, использовать дидактический потенциал средств информационных технологий в реализации образовательного процесса по курсу информатики; Владеть: основными видами профессиональной деятельности учителя информатики, профессиональными навыками реализации методики обучения основным разделам курса информатики, современными информационно-коммуникационными средствами для эффективного осуществления профессиональной деятельности.
ПК-8. Способен использовать современные системные программные средства, разрабатывать моделирующие алгоритмы и реализовывать их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	Знать: основные принципы и методики создания алгоритмов и программ для решения прикладных задач, основные среды для разработки программного обеспечения, базовые информационные технологии программные средства; Уметь: корректно использовать современные информационные технологии и программные средства, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение; Владеть: навыками решения прикладных задач с применением современных программных средств, владеть современными языками программирования и методиками разработки и внедрения прикладного программного обеспечения.

3. Содержание дисциплины

- 1. Алгоритмизация и программирование.** Понятие алгоритма, его исполнители и свойства. Подходы к определению понятия алгоритм. Способы записи алгоритмов. Графика вычислительных процессов. Модульная структура программ. Интегрированная среда разработки программ Pascal.
- 2. Разделы описаний и операторов.** Раздел операторов. Служебные слова Begin, End. Присваивание значений переменным. Ввод и вывод данных. Синтаксис арифметических выражений. Использование встроенных математических функций и операций. Преобразование типов данных. Биты и байты. Двоичная арифметика. Устройство машинной памяти. Простые типы данных языка Pascal. Понятие имени. Структура программы, раздел описаний. Константы и переменные, служебные слова Const, Var, описание констант и переменных. Использование ремарок.
- 3. Алгоритмы целочисленной арифметики.** Обработка данных целого типа. Диапазон значений, константа MaxInt. Операции целочисленного деления div и mod.

4. **Логические выражения.** Данные логического типа. Операции сравнения. Преобразования между логическими и числовыми данными. Булевы функции. Формирование сложных условий.
5. **Ветвление, ветвление по значению, безусловный переход.** Организация ветвления. Сложные операторы. Сокращённая конструкция ветвления. Ветвление по значению. Примеры ветвлений. Метки и безусловный переход. Досрочное завершение программы.
6. **Организация циклов.** Понятие цикла. Цикл с предусловием While. Организация цикла с постусловием Repeat. Досрочное завершение и возобновление цикла. Особенности циклов с пост и пред условиями. Порядковые типы данных. Действия с порядковыми типами. Организация цикла с параметром For. Вложенные циклы.
7. **Массивы данных.** Типы-диапазоны. Описание статических и динамических массивов. Раздел Type. Операторы Low, High, Length, SetLength Формирование массивов с начальными значениями. Использование генератора случайных чисел.
8. **Символьные данные, строки.** Символьный тип данных Char. Строка как символьный массив. Числовые функции строк и символов. Преобразование строк. Преобразование между числами и строками.

4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			лекции	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1	Алгоритмизация и программирование	8	4	—	4
2	Разделы описаний и операторов	8	4	—	4
3	Алгоритмы целочисленной арифметики	14	4	4	6
4	Логические выражения	14	4	4	6
5	Ветвление, ветвление по значению, безусловный переход	14	4	4	6
6	Организация циклов	18	4	8	6
7	Массивы данных	18	4	8	6
8	Символьные данные, строки	14	4	4	6
ИТОГО		108	32	32	44

5. Виды образовательной деятельности

Занятия лекционного типа

Лекция 1,2. **Алгоритмизация и программирование.** Понятие алгоритма, его исполнители и свойства. Подходы к определению понятия алгоритм. Способы записи алгоритмов. Графика вычислительных процессов. Модульная структура программ. Интегрированная среда разработки программ Pascal.

Лекция 3,4. **Разделы описаний и операторов.** Раздел операторов. Служебные слова Begin, End. Присваивание значений переменным. Ввод и вывод данных. Синтаксис арифметических выражений. Использование встроенных математических функций и операций. Преобразование типов данных. Биты и байты. Двоичная арифметика. Устройство машинной памяти. Простые типы данных языка Pascal. Понятие имени. Структура программы, раздел описаний. Константы и переменные, служебные слова Const, Var, описание констант и переменных. Использование ремарок.

Лекция 5,6. **Алгоритмы целочисленной арифметики.** Обработка данных целого типа. Диапазон значений, константа MaxInt. Операции целочисленного деления div и mod.

Лекция 7,8. **Логические выражения.** Данные логического типа. Операции сравнения. Преобразования между логическими и числовыми данными. Булевы функции. Формирование сложных условий.

Лекция 9,10. **Ветвление, ветвление по значению, безусловный переход.** Организация ветвления. Сложные операторы. Сокращённая конструкция ветвления. Ветвление по значению. Примеры ветвлений. Метки и безусловный переход. Досрочное завершение программы.

Лекция 11,12. **Организация циклов.** Понятие цикла. Цикл с предусловием While. Организация цикла с постусловием Repeat. Досрочное завершение и возобновление цикла. Особенности циклов с пост и пред условиями. Порядковые типы данных. Действия с порядковыми типами. Организация цикла с параметром For. Вложенные циклы.

Лекция 13,14. **Массивы данных.** Типы-диапазоны. Описание статических и динамических массивов. Раздел Type. Операторы Low, High, Length, SetLength Формирование массивов с начальными значениями. Использование генератора случайных чисел.

Лекция 15,16. **Символьные данные, строки.** Символьный тип данных Char. Строка как символьный массив. Числовые функции строк и символов. Преобразование строк. Преобразование между числами и строками.

Занятия семинарского типа

Лабораторное занятие №1 (4 часа).

Алгоритмы целочисленной арифметики

Задача № 1. Найти количество натуральных чисел, не превосходящих заданного числа N, которые

- 1) делятся на 7, но не делятся на 5
- 2) делятся и на 7, и на 5
- 3) не делятся ни на 7, ни на 5
- 4) делятся хотя бы на 7 или на 5

Задача № 2. Задать положительное вещественное число X. Составить целое число Y из цифр

- 1) сотен и десятых X
- 2) десятков и сотых X
- 3) десятков и десятых X
- 4) единиц и сотых X

Задача № 3. Задать положительное целое число X. Указать целое Y, которое является

- 1) наибольшим полным квадратом, не превосходящим X
- 2) наибольшей целой степенью 10, не превосходящей X
- 3) наименьшим кратным 10, которое больше или равно X
- 4) наименьшим, квадрат которого больше или равен X

Задача № 4. Написать программу, вычисляющую значение периодической функции $y(x)$ в произвольной точке x, если на промежутке $[a;b]$, который составляет один её период, значения функции вычисляются по формуле

- 1) $[-2; 2], y = |x| + 1$
- 2) $[-5; -1], y = |1/x + 0.6|$
- 3) $[-1; 2], y = \sin|\pi \cdot x|$
- 4) $[-2; 1], y = \cos|\pi \cdot x|$

Лабораторное занятие №2 (4 часа).

Логические выражения

Задача № 1. Даны координаты концов двух отрезков $[x_1, x_2], [x_3, x_4]$. Верно ли, что

- 1) отрезки пересекаются
- 2) отрезки не пересекаются
- 3) первый отрезок вложен во второй
- 4) отрезки имеют единственную общую точку

Задача № 2. Проверить, что натуральное число N

- 1) является 3-значным палиндромом
- 2) образовано четырьмя одинаковыми цифрами
- 3) является счастливым четырёхзначным
- 4) образовано тремя цифрами, составляющими арифметическую прогрессию

Задача № 3. Сообщить является ли вещественное значение X

- 1) целой степенью числа 2
- 2) корнем целой степени из 2
- 3) синусом угла кратного 45 градусам
- 4) тангенсом угла кратного 30 градусам

Задача № 4. Написать программу, вычисляющую значение функции $y(x)$ или сообщаящей об ошибке вычислений

- 1) $y(x) = \text{ctg}(x/(x-1))$
- 2) $y(x) = \ln(\sin(1/x))$
- 3) $y(x) = \sqrt{\text{tg}(x)}$
- 4) $y(x) = \ln(\sqrt{1-x})$

Лабораторное занятие №3 (4 часа).

Ветвление, ветвление по значению, безусловный переход

Задача № 1. Даны четыре логических значения b1, b2, b3, b4. Записать условие того, что

- 1) более двух значений являются истинными
- 2) хотя бы два значения истинны
- 3) точно два значения истинны
- 4) три значения являются одинаковыми

Задача № 2. Ввести координаты точки (x, y) и проверить, что точка принадлежит фигуре

- 1) Ширина фигуры равна 3 единицы, высота – 5 единиц
- 2) Ширина фигуры равна 2 единицы, высота – 6 единиц
- 3) Ширина фигуры равна 4 единицы, высота – 5 единиц
- 4) Ширина фигуры равна 3 единицы, высота – 6 единиц

Начало координат совпадает с верхним левым углом фигуры

Задача № 3. При заданном значении X выразить значение Y из уравнения

- 1) $Y^3 X^2 + 3 Y^3 X = 4$
- 2) $Y^5 X - 2 Y^5 X^2 = 3$
- 3) $Y^3 X^3 + 2 Y^3 X = 3$
- 4) $Y^5 X^3 - 3 Y^5 X^3 = 4$

Задача № 4. Среди трёхзначных полных квадратов найти

- 1) последний, у которого совпадают крайние цифры
- 2) первый, у которого совпадают две первые цифры
- 3) последний, у которого совпадают две последние цифры
- 4) первый, у которого какая то крайняя цифра равна 5

Лабораторное занятие №4 (4 часа).

Организация циклов

Задача № 1. Разложите натуральное число N на простые множители и определите

- 1) сколько раз встречается множитель 3 в произведении
- 2) сколько различных множителей в произведении
- 3) наименьший множитель произведения
- 4) наибольший множитель произведения

Задача № 2. Каждая буква замещает некоторую десятичную цифру 0 - 9.

Расшифруйте равенство и найдите наибольшую СКОРОСТЬ, если

- 1) СКО*Р=ОСТЬ [998*9=8982]
- 2) С*КОР=ОСТЬ [9*989=8901]
- 3) СКОР:ОС=ТЬ [7191:9=799]
- 4) СКОР:ОСТ=Ь [8892:988=9]

Задача № 3. Найдите положительный корень уравнения с точностью d

- 1) $x = \cos(x)$
- 2) $\ln(x) = -x$
- 3) $\sin(x) = x - 1$
- 4) $\exp(x) = x + 2$

Приближённое значение корня должно отличаться от точного значения более, чем на d.

Задача № 4.

1) Складывая салфетки, официант следит, чтобы над белой салфеткой лежала красная или синяя, над синей - только белая, а над красной - какая угодно. Сколькими способами официант может сложить N салфеток?

2) Дизайнер связывает гирлянду фонариков. Причём, вслед за круглым фонариком он может разместить квадратный или фигурный, за квадратным - только круглый, а за фигурным - любой. Сколькими способами дизайнер может связать N фонариков?

3) Библиотекарь расставляет книги на полку. Правее толстой книги он может поставить тонкую или среднюю, правее средней - толстую или тонкую, а правее тонкой - только среднюю. Сколькими способами библиотекарь может расставить N книг?

4) Кукольник вытачивает матрёшек в виде колобков, поросят и зайцев. В колобок он может вставить поросёнка или зайца, в поросёнка - только зайца, а в зайца - колобка или поросёнка. Сколькими способами кукольник может разместить N матрёшек?

Лабораторное занятие №5 (4 часа).

Организация циклов

Задача № 1. Составить программу для поиска целочисленных неотрицательных решений (x,y) уравнения с параметром a

1) $X^2 + 5*Y^2 = a$

2) $3X^2 + Y^2 = a$

3) $X^2 + Y^2 + Y = a$

4) $X^2 + X^2 + 2Y = a$

Задача № 2. Проверить является ли логическое выражение тождеством.

- 1) $\overline{(X \text{ and } Y)} \text{ and } (X \text{ or } Y) = X \text{ xor } Y$
- 2) $\overline{(X \text{ or } Y)} = \bar{X} \text{ and } \bar{Y}$
- 3) $(\bar{X} \text{ and } \bar{Y}) \text{ or } (X \text{ and } Y) = X \text{ xor } Y$
- 4) $(X \text{ xor } Y) \text{ and } \bar{X} = X \text{ and } Y$

Задача № 3. Известно, что хотя бы один из подозреваемых А,В,С виновен в преступлении. Дополнительно установлено, что

- 1) Если А виновен, а В невиновен, то С виновен;
С всегда находится в компании с кем-то из А или В;
А не "работает" вместе с С
- 2) Если А виновен, то у него был хотя бы один сообщник;
Если В виновен, то виновен и С;
Если С невиновен, то невиновен кто-то ещё;
- 3) Если виновен А, то у него был один сообщник;
Если виновен В, то у него было два сообщника;
- 4) А не работает один;
Если В виновен, то виновны А или С;
Если А виновен, то В невиновен;

Чья виновность или невиновность не вызывает сомнений?

Задача № 4.

1) Два автомата последовательно анализируют двузначные числа 10..99, написанные на упаковках изделий. Один из них увеличивает счетчик, если сумма цифр числа оказывается больше 12, другой - увеличивает тот же счетчик, если замечает среди цифр восьмёрку, но при условии, что первый автомат не изменил показания счётчика.

Какое число будет написано на упаковке, когда значение счетчика станет равным N?

2) Дети играют в «хлопки». Они по очереди считают от 1 и хлопают в ладоши, если число делится на 3 или кончается на 3.

При каком счёте прозвучит хлопок N?

3) По конвейеру движутся пронумерованные от 10 до 99 пакеты с изделиями. Для проверки качества извлекается каждый 9-й и те, что содержат цифру 5.

Какой двузначный номер будет иметь пакет, извлечённый N-м по порядку?

4) Каждого третьего по списку ученика направляют на уборку территории, а каждого девятого из списка делают звеньевым соответствующей уборочной бригады.

Сколько учеников списка не будут участвовать в уборке, когда назначат N-го звеньевого?

Лабораторное занятие №6 (8 часов).

Массивы данных

Задача № 1. Задан 32-элементный массив больших русских букв от А до Я (без Ё).

Требуется выбрать поддиапазон [X, Y] массива и, не меняя порядка оставшихся элементов, сдвинуть его в

- 1) начало массива, сохранив порядок элементов
- 2) конец массива, сохранив порядок элементов

- 3) начало массива, переставляя элементы в обратном порядке
- 4) конец массива, переставляя элементы в обратном порядке

Результат изменений показать на экране

Задача № 2. Сформировать случайным образом N-элементный массив, заполненный однозначными целыми числами разных знаков. Задать X и выяснить

- 1) сколько раз повторяется X в массиве
- 2) под каким номером стоит первый X
- 3) под каким номером стоит последний X
- 4) сколько имеется элементов не равных X

Задача № 3. Сформировать случайным образом целочисленный массив из 10 натуральных двузначных чисел. Найти среднее значение S и

- 1) число элементов, меньших S
- 2) элемент, наиболее близкий к S
- 3) элемент, наиболее удалённый от S
- 4) число элементов, больших S

Задача № 4. Имеется числовой массив A. Скопировать его элементы в массив B, отбрасывая те, которые нарушают порядок

- 1) возрастания
- 2) убывания
- 3) знакопеременования
- 4) стремление к 0 (по модулю)

Показать оба массива

Лабораторное занятие №8 (4 часа).

Символьные данные, строки

Задача № 1. Заданный текст преобразуйте в строку, где удалены все

- 1) ".", а пробелы заменены на "_!_"
- 2) " ", а "-" заменены на "***"
- 3) "- ", а малые "z" исправлены на "(Z)"
- 4) "**", а большие "Z" исправлены на "-z-"

Результат изменений показать на экране

Задача № 2. Ввести строку, задающее число в системе счисления по основанию P. Найти десятичное значение числа. Если строка содержит посторонний символ, то необходимо указать место ошибки

- 1) P=2; 2) P=3; 3) P=4; 4) P=5.

Задача № 3. Ввести латинский текст и выписать различные слова, которые

- 1) начинаются большой буквой
- 2) начинаются цифрой
- 3) заканчиваются малой буквой

4) взяты в кавычки, например, "cat"

Задача № 4.

Найти значение выражения, которое хранится в строке в виде

- 1) суммы двух целых чисел
- 2) разности двух целых чисел
- 3) произведения двух целых чисел
- 4) частного двух целых чисел

Задания для лабораторных работ по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» предоставляется студентам на занятиях в электронном виде.

Самостоятельная работа

Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студентов и развитие их практических умений. Она заключается в работе с лекционными материалами, поиске и обзоре литературы и электронных источников, информации по заданным темам курса, опережающей самостоятельной работе, в изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовке к лабораторным занятиям.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов состоит в:

- проработке лекционного материала, составлении конспекта лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- выполнении домашних заданий.

Темы для самостоятельного изучения

1. Описание и использование перечислимых типов данных.
2. Тип «множество», действия с множествами.
3. Классические числовые алгоритмы (НОД, НОК) и смежные вопросы.
4. Эквивалентность различных циклических структур.
5. Классические и неклассические алгоритмы сортировки.
6. Организация поиска в упорядоченном массиве данных.
7. Вспомогательные строковые операции.
8. Использование рекурсивных подпрограмм.
9. Программирование рекуррентных соотношений.
10. Программирование динамических структур данных: очередь.
11. Программирование динамических структур данных: стек.
12. Программирование динамических структур данных: списки.

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

Теоретические вопросы

1. Что относят к основным понятиям языка программирования Object Pascal? В чем они заключаются?
2. Что такое идентификаторы? Каковы правила их написания?
3. Что относят к зарезервированным словам языка Object Pascal?
4. С какого служебного слова начинается программа, написанная на языке Object Pascal?
5. Каким символом заканчивается текст программы?
6. Из каких двух основных частей состоит программа?
7. Как запустить программу на языке Object Pascal на исполнение?

8. Какие комбинации клавиш служат для быстрого выполнения команд в языке Object Pascal?
9. Какое служебное слово используется для описания раздела констант?
10. Каким служебным словом начинается раздел описания переменных?
11. Чем вызвана необходимость использования комментариев в программе?
12. Какими символами ограничивается текст комментария? Где в программе можно написать комментарий?
13. Какое влияние оказывает комментарий на выполнение программы?
14. Какая часть программы, описательная или исполнительная, является обязательной?
15. Верно ли, что в программе на языке Object Pascal надо описывать все используемые переменные?
16. Для чего используется указание типа величины?
17. Какие группы типов данных можно выделить в языке программирования Object Pascal?
18. Какие типы данных относят в языке Object Pascal к стандартным типам?
19. Какие типы данных относят в языке Object Pascal к простым типам?
20. Какие значения имеют переменные в начале выполнения программы?
21. Можно ли в процессе выполнения программы изменять значения констант?
22. Какие структурированные операторы используются в языке Object Pascal?
23. Назовите процедуры ввода информации. В чем их отличие друг от друга?
24. Сколько аргументов может иметь процедура ReadLine? Как они записываются?
25. Сколько процедур ReadLine может быть в программе?
26. Какой оператор используется для того, чтобы вводимые данные читались с новой строки?
27. Может ли быть пустым список ввода? В чем назначение такой команды?
28. Надо ли описывать тип переменных, входящих в список ввода?
29. Какое соответствие должно быть между типами переменных списка ввода и типами данных, вводимых с клавиатуры?
30. Каково назначение процедуры WriteLine?
31. Может ли элементом списка вывода быть константа?
32. Можно ли с помощью процедуры WriteLine напечатать значение выражения?
33. Какие обозначения используются в форматах вывода?
34. В чем состоит действие процедуры WriteLine без параметров?
35. Как называются алгоритмы, в которых используется только структура следования?
36. Допустимо ли присваивание переменной целого типа значения выражения вещественного типа?
37. Допустимо ли присваивание переменной вещественного типа значения выражения целого типа?
38. Существуют ли ограничения на множество целых чисел, используемых в языке C#? Если да, то чем они определяются?
39. Каковы основные операции, определенные для данных целочисленного типа?
40. Перечислите основные стандартные функции, определенные для данных целочисленного типа. Каков тип результата, возвращаемого каждой функцией?
41. Для представления какой информации в языке Object Pascal используется тип Real?
42. В чем отличие двух типов числовых данных Real и Integer?
43. Какие две формы записи вещественных чисел используются в языке Object Pascal?
44. В чем сущность понятий «диапазон» и «точность» как важных характеристик вещественных переменных?
45. Перечислите основные стандартные функции, определенные для данных вещественного типа. Каков тип результата, возвращаемого каждой функцией?
46. Что называется мантиссой числа? Что называется порядком числа?
47. Какие стандартные тригонометрические функции, реализованные в языке Object Pascal, вы знаете?

48. Почему в языке Object Pascal аргумент стандартной функции всегда записывается в скобках?
49. Почему знак умножения всегда выписывается явно?
50. К каким типам числовой информации применимы функции `sqr(x)` и `sqrt(x)`?
51. Для какого типа данных определены операции `+`, `-`, `*`, `/`?
52. Какие две операции определены для данных целого типа, но не определены для данных вещественного типа?
53. Какие операции отношения применимы к числовым данным целого и вещественного типа?
54. Каков приоритет выполнения арифметических операций?
55. К данным какого типа применимы функции `trunc(x)` и `round(x)`?
56. Почему запись формул на языке Object Pascal линейна?
57. Какая функция вычисляет модуль вещественного числа `x`?
58. Какая функция возвращает натуральный логарифм числа `x`?
59. К каким типам данных применимы арифметические операции `/` и `%`?
60. Что делает стандартная функция `trunc(x)`?
61. Каков результат работы стандартной функции `round(x)`?
62. При каких значениях аргумента стандартные функции `trunc(x)` и `round(x)` возвращают одинаковый результат?
63. При каком значении аргумента `x` не определен результат работы функции `ln(x)`?
64. Может ли пробел входить в число символов, составляющих идентификатор?
65. Чему равен результат целочисленного деления, если делимое меньше делителя?
66. Какие элементы языка Object Pascal записываются с помощью составных специальных символов?
67. Как называются слова, имеющие фиксированное начертание и раз и навсегда определенный смысл?
68. Из каких символов может состоять идентификатор?
69. Как называются элементы данных языка, значения которых установлены в описательной части программы и не изменяются в процессе ее выполнения?
70. Можно ли ключевые слова использовать в качестве имен переменных?
71. Как называются величины, которые могут менять свое значение в процессе выполнения программы?
72. Можно ли при записи арифметических выражений на языке Object Pascal использовать фигурные скобки?
73. Можно ли при записи арифметических выражений на языке Object Pascal использовать квадратные скобки?
74. Какие функции преобразуют вещественный аргумент в целое число?
75. Что такое «выражение», «операция», «операнд»?
76. Как называется некоторый конечный набор операций (действий, предписаний), выполнение которых одна за другой за конечное число шагов приводит к намеченной цели (искомому результату, решению поставленной задачи)?
77. Можно ли при записи идентификаторов использовать буквы русского алфавита?
78. В каких случаях применяется условный оператор `If ... .. Else ...` в языке программирования Object Pascal?
79. Как называются программы, в основе которых лежит структура следования?
80. Какие служебные слова могут использоваться при записи условного оператора?
81. Какой тип должно иметь выражение, стоящее в условном операторе между словами `If ...` ?
82. Какое служебное слово используется для описания данных логического типа?
83. Какие значения могут принимать данные логического типа?
84. Почему логический тип относится к порядковым типам?
85. Верно ли, что `true > false`?
86. Как расположить логические операции в порядке убывания их приоритета?

87. Верно ли, что результат операции логического умножения возвращает true, если оба операнда истинны?
88. Верно ли, что операция And дает false, если хотя бы один операнд имеет значение false?
89. Верно ли, что результат логического сложения истинен, если хотя бы один операнд имеет значение true?
90. Какой тип должна иметь переменная в левой части оператора присваивания, если в его правой части стоит выражение логического типа?
91. Может ли булево выражение содержать круглые скобки?
92. Может ли булево выражение содержать несколько операций?
93. Влияют ли круглые скобки на порядок вычисления значений логических операций в булевых выражениях?
94. Могут ли в булевы выражения входить операции сравнения?
95. Верно ли, что в булевом выражении, содержащем несколько операций, сначала определяются значения всех операций сравнения?
96. Как выглядит односторонняя форма условного оператора?
97. Как выглядит полная форма условного оператора?
98. Могут ли быть операторы If вложенными?
99. Как осуществляется вложение условных операторов?
100. Какие операторы входят в состав разветвляющихся программ?
101. Каким образом используются операторские скобки при программировании вложенных условных операторов?
102. Что называется циклом?
103. Как называются программы, в основе которых лежит структура повторения?
104. Каково отличительное свойство итерационного цикла?
105. Сколько операторов итерационного цикла вам известно?
106. В каком случае итерационный цикл называется циклом с предусловием?
107. Каков синтаксис цикла с предусловием в языке Object Pascal?
108. Каков тип выражения в операторе цикла с предусловием?
109. Верно ли, что в теле цикла с предусловием должен находиться один оператор?
110. Как сделать, чтобы в теле цикла было несколько операторов?
111. Когда проверяется истинность выражения в цикле While?
112. Верно ли, что истинность выражения в цикле с предусловием является условием продолжения цикла?
113. Сколько раз выполнится оператор в теле цикла While, если с самого начала значение выражения равно false?
114. Верно ли, что цикл while используется при вычислении всякого рода сумм и произведений, когда заранее не известно число повторений?
115. В каком случае итерационный цикл называется циклом с постусловием?
116. Каков синтаксис цикла с постусловием в языке Object Pascal?
117. Какой вид имеет цикл Repeat без операторных скобок?
118. Когда проверяется истинность выражения в операторе цикла Repeat?
119. Какой тип имеет выражение в операторе цикла с постусловием?
120. Почему в цикле Repeat оператор тела цикла всегда будет выполнен хотя бы один раз?
121. Верно ли, что истинность выражения в цикле Repeat является условием окончания цикла?
122. В каких случаях целесообразно использовать цикл с предусловием While?
123. В каких случаях целесообразно использовать цикл с постусловием Repeat?
124. Можно ли войти в тело цикла While, минуя его заголовок?
125. Можно ли войти в тело цикла Repeat, минуя его заголовок?
126. Допустим ли выход из тела цикла While?
127. Допустим ли выход из тела цикла Repeat?
128. В чём отличие арифметического цикла от итерационного?

129. В каком случае может использоваться цикл со счётчиком?
130. Какие модификации цикла со счётчиком существуют в языке программирования Object Pascal?
131. Что называется счетчиком цикла for?
132. Верно ли, что цикл с параметром применяется в тех случаях, когда заранее известно число повторений?
133. С помощью каких служебных слов записывается цикл с параметром?
134. Какой тип должен иметь параметр цикла в цикле for?
135. Какой тип должны иметь начальное и конечное значения в цикле for?
136. Желательно ли изменять значение управляющей переменной в теле цикла со счётчиком?
137. Чему равно значение управляющей переменной for после завершения цикла?
138. Можно ли войти в тело цикла for, минуя его заголовок?
139. Допустим ли выход из тела цикла for?
140. Какие циклы называются вложенными?
141. Верно ли, что цикл, содержащий в себе другой цикл, называется внешним?
142. Какой цикл называется внутренним?
143. Какому условию должны удовлетворять вложенные циклы?
144. Может ли внешний цикл быть циклом for, а внутренний – циклом Repeat?
145. Могут ли внутренний и внешний циклы быть циклами разных видов?
146. Могут ли внутренний и внешний циклы быть циклами одного вида?
147. Может ли вещественная переменная быть параметром цикла for?
148. Можно ли в качестве параметров вложенных циклов for использовать одну и ту же переменную?
149. Верно ли, что любой цикл for можно записать при помощи цикла While?
150. Верно ли, что любой цикл while можно записать при помощи цикла for?
151. Верно ли, что не любой цикл for можно записать при помощи цикла While?
152. Верно ли, что не любой цикл while можно записать при помощи цикла for?
153. Что такое массив?
154. Верно ли, что массив – это структурированный тип данных, состоящий из фиксированного числа элементов, имеющих один и тот же тип?
155. Какими двумя свойствами должен обладать массив?
156. Какие типы данных не допустимы для элементов массива? Почему?
157. В каком разделе (разделах) программы допустимо описание массива?
158. Какой массив называется одномерным?
159. Верно ли, что одномерный массив соответствует понятию линейной таблицы (вектора)?
160. Как задаётся одномерный массив в языке программирования Object Pascal?
161. В какой последовательности располагаются в памяти элементы одномерного массива?
162. Верно ли, что элементы с большими значениями индекса хранятся в больших адресах памяти?
163. Где и как определяется общее число элементов массива?
164. Каким образом осуществляется описание типа массива в языке программирования Object Pascal?
165. Можно ли в описании массива использовать предварительно определенные константы?
166. Можно ли размерность массива определить с помощью типа диапазон?
167. Какие типы данных можно использовать при описании индекса массива?
168. Может ли левая граница индексов массива быть меньше правой?
169. Может ли левая граница индексов массива быть положительной?
170. Может ли левая граница индексов массива быть равной нулю?
171. Может ли левая граница индексов массива быть отрицательной?

172. Как осуществляется доступ к каждому элементу массива?
173. Когда индекс элемента в массиве совпадает с порядковым номером этого элемента?
174. Может ли индекс быть выражением целого типа?
175. Может ли индекс быть выражением вещественного типа?
176. Может ли индекс быть выражением любого порядкового типа?
177. Всегда ли работа с массивом сводится к работе с его компонентами?
178. Обязательно ли количество элементов массива должно быть фиксированным, то есть определяться при трансляции программы?
179. Какие операции определены над массивами в языке программирования Object Pascal?
180. Может ли процедура ReadLine(x) ввести весь массив x целиком?
181. Можно ли с помощью стандартной процедуры WriteLine(x) вывести весь массив x целиком?
182. Как осуществить сравнение двух массивов?
183. В чем заключается алгоритм сортировки «пузырьком»?
184. В чем заключается алгоритм сортировки методом простого выбора?
185. В чем заключается алгоритм сортировки методом Шелла?
186. В каком разделе (разделах) программы допустимо описание массива?
187. Какой массив называется двумерным?
188. Где и как определяется общее число элементов массива?
189. Какие типы данных можно использовать при описании индекса массива?
190. Можно ли размерность массива определить с помощью типа диапазон?
191. Каким образом осуществляется описание типа массива в языке программирования Object Pascal?
192. Можно ли в описании массива использовать предварительно определенные константы?
193. Как описывается двумерный массив в языке программирования Object Pascal?
194. Как организовывается обращение к элементу двумерного массива в языке программирования Object Pascal?
195. Могут ли левые границы индексов двумерного массива быть меньше правых?
196. Могут ли левые границы индексов двумерного массива быть положительными?
197. Могут ли левые границы индексов двумерного массива быть равными нулю?
198. Могут ли левые границы индексов двумерного массива быть отрицательными?
199. Может ли индекс в правильно составленной программе выходить за пределы, определенные типом диапазон?
200. Могут ли индексы двумерного массива быть выражениями целого типа?
201. Могут ли индексы двумерного массива быть выражениями вещественного типа?
202. Могут ли индексы двумерного массива быть выражениями любого порядкового типа?
203. Верно ли, что двумерный массив соответствует понятию прямоугольной таблицы (матрице, набору векторов)?
204. Верно ли, что двумерные массивы располагаются в памяти таким образом, что второй индекс изменяется быстрее, чем первый?
205. Верно ли, что матрица расположена в памяти по строкам?
206. Верно ли, что могут существовать массивы массивов?
207. Какой массив называется n-мерным?
208. Верно ли, что элементами массива могут быть данные любого типа, включая структурированные?
209. Существуют ли ограничения на размерность массива?
210. Всегда ли работа с массивом сводится к работе с его компонентами?
211. Обязательно ли количество элементов массива должно быть фиксированным, то есть определяться при трансляции программы?
212. Как можно симитировать работу с массивом переменной длины?
213. Какие существуют способы вывода элементов двумерного массива?

214. Верно ли, что литерный (символьный) тип относится к скалярным типам данных?
215. Как задается описание переменных литерного типа?
216. Каково множество значений литерного типа?
217. Какой объем памяти требуется для хранения переменной символьного типа?
218. Верно ли, что значением литерного типа является множество всех символов кодовой таблицы ПЭВМ?
219. Что такое код символа?
220. Верно ли, что каждому символу ставится в соответствие целое число в диапазоне 0 .. 255?
221. Можно ли к данным символьного типа применять операции отношения?
222. Верно ли, что в программе значения символьного типа должны быть заключены в апострофы?
223. Каковы особенности кодировки цифр, латинских и русских букв?
224. Какие операции применимы к символьным данным?
225. Какие встроенные функции можно применить к символьным данным?
226. Что называется строкой в языке программирования Object Pascal?
227. Является ли тип string структурированным типом данных?
228. Что представляет собой тип string?
229. Какое максимально возможное количество символов может содержать строка?
230. Каково функциональное назначение типа string?
231. Как при описании строкового типа указывается длина строки?
232. Всегда ли фактическая длина строки равна объявленной в описании программы?
233. Какие типовые операции над строками определены в языке программирования Object Pascal#?
234. Каким образом в переменную типа string можно поместить какое-то конкретное значение?
235. Может ли в процессе выполнения программы изменяться фактическая длина строки?
236. Может ли в процессе выполнения программы фактическая длина строки стать больше, чем объявлено в описании? Что произойдет в этом случае?
237. Если длина строки не указана при объявлении типа string, то чему она равна по умолчанию?
238. Могут ли переменные строкового типа быть операндами выражений?
239. Верно ли, что тип string аналогичен одномерному массиву символов array [0..n] of char?
240. Чем отличается тип string от одномерного массива символов array [0..n] of char?
241. Верно ли, что к любому символу в строке можно обратиться точно так же, как к элементу одномерного массива?
242. Какие операции отношения можно применять к переменным типа string? Каков их приоритет?
243. Как происходит сравнение строк одинаковой длины?
244. Как происходит сравнение строк разной длины?
245. Какие основные процедуры и функции для обработки строк определены в языке программирования Object Pascal?
246. Как работает функция Length?
247. Как работает функция Concat и какой операцией её можно заменить?
248. Как работает функция Copy?
249. Как работает процедура Delete?
250. Как работает процедура Insert?
251. Какое значение возвращает функция Pos и каково значение её аргументов?
252. Какое преобразование осуществляет процедура Str?
253. Каково значение аргументов функции Val?
254. Как работает функция Chr?
255. Какое значение возвращает функция Ord?

256. Верно ли утверждение, что $\text{ord}('0') = 0$?
257. Верно ли, что $'a' = 'A'$?
258. Верно ли утверждение, что если c и d – литеры, то $c < d$ тогда и только тогда, когда $\text{ord}(c) < \text{ord}(d)$?
259. Верно ли, что $\text{chr}(\text{ord}(c)) = c$, где c – переменная символьного типа?
260. Верно ли, что $\text{ord}(\text{chr}(i)) = i$, где i – переменная целого типа?

Критерии оценивания теоретических вопросов

1. Нормы оценивания ответов на теоретические вопросы

№ п/п	Теоретический вопрос	Количество баллов (*)
1	Дан краткий ответ на поставленный вопрос	1 балл
2	Дан развернутый ответ на вопрос с анализом результатов	2 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

2. Шкала оценивания. Оценка «зачтено» за ответы на теоретические вопросы выставляется, если набрано не менее 3 баллов при ответе на три вопроса, в противном случае выставляется «не зачтено».

Контрольная работа

- Известна длина окружности. Найти площадь круга, ограниченного этой окружностью.
- Дано трехзначное число. Определить, какая из его цифр больше: первая или последняя.
- Найти сумму значений функции $f(n) = x^2 + 12$ по всем целым значениям из диапазона от 1 до 40 с помощью цикла с предусловием, с постусловием и цикла с параметром.
- Найти сумму элементов одномерного массива, имеющих четные индексы.
- В данном двумерном массиве найти все элементы, являющиеся наибольшими среди 4 своих непосредственных соседей (сверху, снизу, слева и справа).
- Заменить в заданной строке последнее вхождение слова «вечер» словом «утро».

Критерии оценивания контрольной работы

1. Нормы оценивания работы

№ п/п	Структурная часть контрольной работы	Количество баллов (*)
1	Правильно реализован каждый метод решения	1 балл
2	Анализ результатов	2 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

2. Шкала оценивания работы:

п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	4,75-5
2	Хорошо	3,75-4,5
3	Удовлетворительно	3-3,5
4	Неудовлетворительно	менее 3

Задания для лабораторных занятий

Задачи по темам курса предложены к каждому лабораторному занятию.

Задания и методические указания для обучающихся к лабораторным занятиям для практики содержатся в следующих учебно-методических пособиях:

- Козлов С.В. Алгоритмы и структуры данных: методические указания к лабораторным работам (направление подготовки «Педагогическое образование») / С.В. Козлов. – Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2014. – Часть 1. – 68 с.

2. Козлов С.В. Алгоритмы и структуры данных: методические указания к лабораторным работам (направление подготовки «Педагогическое образование») / С.В. Козлов. – Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2014. – Часть 2. – 48 с.

3. Электронный вариант лабораторных работ по курсу.

Задания для лабораторных и самостоятельной работ, образцы решений основных типовых задач практики также размещены в системе дистанционного обучения СмолГУ (www.moodle.smolgu.ru).

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ

1. Нормы оценивания каждой лабораторной работы:

№п/п	Структурная часть работы	Количество баллов (*)
1	Ответ на теоретические вопросы по теме лабораторной работы	1 балл
2	Демонстрация выполнения конкретного задания, предложенного для самостоятельного решения к лабораторной работе	2 балла

(*) с возможностью градации до 0,25 балла.

2. Шкала оценивания. Оценка «зачтено» за лабораторную работу выставляется, если набрано не менее 2 баллов, в противном случае за работу выставляется «не зачтено».

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Зачетная контрольная работа

1. Вычислить значение выражения: $\frac{1 + \sin \sqrt{x+1}}{\cos(12y - 4x)} - |x^2 + y^3|$.

2. Дано трехзначное число. Определить, является ли произведение его цифр трехзначным числом.

3. Дано натуральное число n . Вычислить сумму вида $s = \frac{2}{1} + \frac{3}{2} + \frac{4}{3} + \dots + \frac{n+1}{n}$ с помощью цикла с предусловием.

4. Вывести на экран таблицу значений аргумента x и функции $f(x) = 2 \times \sin^2 x + 3x$ на отрезке $[a, b]$ с шагом h .

5. Дан одномерный массив целых чисел. Поменять местами первый положительный и последний наименьший элементы массива.

6. Найти в данном двумерном массиве размера $n \times m$ количество и сумму элементов, кратных заданному числу a , и вывести их местоположение.

7. Заменить в заданной строке первое вхождение слова «неправильно» словом «правильно».

Критерии оценивания зачетной контрольной работы

1. Нормы оценивания работы

№ п/п	Структурная часть контрольной работы	Количество баллов (*)
1	Правильно реализован каждый метод решения	1 балл
2	Анализ результатов	2 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

2. Шкала оценивания работы:

п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	4,75-5
2	Хорошо	3,75-4,5
3	Удовлетворительно	3-3,5

4	Неудовлетворительно	менее 3
---	---------------------	---------

Критерий получения зачета

Зачет выставляется по результатам работы студента в течение семестра согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Смоленский государственный университет» (утверждено приказом ректора № 01-113 от 26.09.2019 г.; внесены дополнения приказом ректора № 01-48 от 30.04.2020).

Для получения зачета студент должен:

- уметь отвечать на теоретические вопросы, рассмотренные на лекциях;
- уметь решать задачи, предложенные на лабораторных занятиях;
- уметь решать задачи, предложенные на контрольной работе;
- уметь решать задачи, предложенные на зачетной контрольной работе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

1. Гниденко И. Г. Технологии и методы программирования: учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 235 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02816-4. – URL: <https://urait.ru/bcode/450999>
2. Зимин В. П. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов / В. П. Зимин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 124 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-11588-8. – URL: <https://urait.ru/bcode/451451>
3. Зимин В. П. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов / В. П. Зимин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 153 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-11590-1. – URL: <https://urait.ru/bcode/453949>
4. Зыков С. В. Программирование: учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 320 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02444-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/450832>
5. Крупский В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений: учебное пособие для вузов / В. Н. Крупский. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 117 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04817-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/454121>
6. Кувшинов Д. Р. Основы программирования: учебное пособие для вузов / Д. Р. Кувшинов. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 104 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07559-5. – URL: <https://urait.ru/bcode/454667>
7. Трофимов В. В. Алгоритмизация и программирование: учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская; под редакцией В. В. Трофимова. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 137 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07834-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/452333>
8. Черпаков И. В. Основы программирования: учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 219 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-9983-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/450823>

7.2. Дополнительная литература

1. Гаврилов М. В. Информатика и информационные технологии: учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 383 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00814-2. – URL: <https://urait.ru/bcode/449779>
2. Демин А. Ю. Информатика. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / А. Ю. Демин, В. А. Дорофеев. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 131 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08366-8. – URL: <https://urait.ru/bcode/451395>

3. Зыков С. В. Программирование. Объектно-ориентированный подход: учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 155 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00850-0. – URL : <https://urait.ru/bcode/451488>
4. Казанский А. А. Программирование на Visual C#: учебное пособие для вузов / А. А. Казанский. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 192 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12338-8. – URL: <https://urait.ru/bcode/451467>
5. Методы оптимизации: теория и алгоритмы: учебное пособие для вузов / А. А. Черняк, Ж. А. Черняк, Ю. М. Метельский, С. А. Богданович. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 357 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04103-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/453567>
6. Тузовский А. Ф. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 206 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00849-4. – URL: <https://urait.ru/bcode/451429>
7. Советов Б. Я. Информационные технологии: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 327 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00048-1. – URL: <https://urait.ru/bcode/449939>

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения СмолГУ (moodle.smolgu.ru).
2. Национальный открытый университет (intuit.ru).
3. Национальная платформа открытого образования (opened.ru)

8. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная стандартной учебной мебелью, мультимедиапроектором, ноутбуком, колонками и интерактивной доской.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная стандартной учебной мебелью, компьютерами с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС СмолГУ.

Помещение для самостоятельной работы – компьютерный класс с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС СмолГУ.

9. Программное обеспечение

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), Лицензия 66920993 от 24.05.2016, ежегодное обновление.

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), Лицензия 66975477 от 03.06.2016, ежегодное обновление.

Kaspersky Endpoint Security для Лицензия 1FB6151216081242, ежегодное обновление.

Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», Договор № 3074 от 15.11.2017, ежегодное обновление.

СДО Русский Moodle 3KL Norm с техническим обслуживанием, Акт на передачу прав №УТДЮ0001785 от 06.12.2016, ежегодное обновление.

PascalABC.NET.