

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Т. А. Хагуров

подпись

« 26 »

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.01 ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И РАБОТЫ
НА ЭВМ**

| | |
|---|--|
| Направление подготовки/специальность | 02.03.01 Математика и компьютерные науки |
| Направленность (профиль) / специализация | Алгебра, теория чисел и дискретный анализ; Вычислительные, программные, информационные системы и компьютерные технологии; Математическое и компьютерное моделирование |
| Форма обучения | Очная |
| Квалификация | Бакалавр |

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 Технологии программирования и работы на ЭВМ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Программу составил(и):

Р.Ю. Вишняков, доц. кафедры вычислительной математики и информатики,
канд. тех. н.

подпись

Е.Р. Алексеев, доц. кафедры вычислительной математики и информатики,
канд. тех. н. доц.

подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 Технологии программирования и работы на ЭВМ утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики
протокол № 14 «18» апреля 2023 г.
Заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики

Гайденок С.В.
фамилия, инициалы

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
Математики и компьютерных наук
протокол № 3 «20» апреля 2023 г.
Председатель УМК факультета

Шмалько С.П.
фамилия, инициалы

подпись

Рецензенты:

Уренов М.Х., д.-р. физ.-мат.н., профессор, заведующий кафедрой прикладной математики Кубанского государственного университета
Луценко Е.В., д.-р. э.н., канд. тех.н., профессор кафедры компьютерных технологий и систем Кубанского государственного аграрного университета

1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1. Цель освоения дисциплины

Основная цель дисциплины «Б1.В.01 Технологии программирования и работы на ЭВМ» – дать студентам знания по технологиям программирования и работе на ЭВМ и научить их решать комплексные задачи в естественно-научных и технических областях, в том числе при решении прикладных задач, связанных с обработкой данных, математическим моделированием, созданием программного обеспечения прикладного уровня.

Создание программной системы – весьма трудоёмкая задача, в современных условиях объём кода программного обеспечения может превышать сотни тысяч строк кода. Будущий специалист в области информационных технологий должен владеть умениями и навыками разработки программного обеспечения, а также должен иметь представление о методах анализа, проектирования, реализации и тестирования программных систем, ориентироваться в существующих подходах и технологиях.

Цели изучения данной дисциплины связаны с получением студентами знаний, умений и навыков для овладения следующими компетенциями:

Общенаучными:

– способностью выявлять сущность проблем, возникающих в профессиональной деятельности и готовностью их разрешить оптимальным методом.

Инструментальными:

– способностью к информационной, проектной и конструкторской коммуникации на основе компьютерных технологий;

– готовностью решать поставленные задачи в соответствии с существующим современным инструментарием.

Профессионально ориентированными:

– способностью к широкому применению вычислительных средств и технологий в учебной и профессиональной деятельности;

Дисциплина посвящена основам компьютерных технологий и программированию. В рамках дисциплины будут рассмотрены концепции алгоритмов и алгоритмичности мышления. Студенты узнают о том, какие задачи можно решать с помощью программирования и каким образом это делать.

Структурно дисциплина состоит из 5 семестров. В первом семестре рассматриваются этапы развития технологий программирования и проблемы, возникающие при разработке программных систем. В качестве обучающей платформы выбран язык высокого уровня Python, с использованием которого, на практике рассматриваются подходы к алгоритмическому решению задач, переводу алгоритмов в программный код, разбираются основные этапы разработки программного обеспечения. Второй семестр посвящен технологическим приёмам структурного подхода к программированию и его основным концепциям: нисходящей разработке, структурному и модульному программированию, а также сквозному структурному контролю. Третий и четвёртый семестры сфокусированы на методах процедурного программирования с использованием языка высокого уровня C++. Пятый семестр посвящен базовым проблемам разработки программного обеспечения с использованием объектно-ориентированной модели программирования на языке C++.

1.2. Задачи дисциплины

В результате освоения дисциплины должны быть решены следующие основные задачи. Дать обучающемуся:

- базовые сведения о типах и разновидностях программного обеспечения;
- базовые сведения по технологиям программирования и работы на ЭВМ;
- базовые сведения о современных технологиях, подходах и способах создания программного обеспечения;

- обучить навыкам и методам решения задач в естественно-научных и технических областях и в своей профессиональной деятельности.
- возможность самостоятельно применить полученные знания по дисциплине в решении естественно-научных и технических задач в своей профессиональной деятельности.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.01 Технологии программирования и работы на ЭВМ относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1, 2 и 3 курсах по очной и на 2 курсе по заочной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Дисциплина основывается на знаниях из области математики, физики, информатики и программирования от уровня среднего образования и выше.

Дисциплина Б1.В.01 Технологии программирования и работы на ЭВМ представляет собой преддисциплину для дисциплин «Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование», «Компьютерная графика», «Инженерная графика», «Программирование», «Объектно-ориентированное программирование», «Комбинаторные алгоритмы», «Алгоритмы математических вычислений», «Математические вычисления в пакетах прикладных программ», «Математическое и компьютерное моделирование» и др.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование индикатора* достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания программирования и информационных технологий | математических и естественных наук, основ |
| ИПК-1.1. Демонстрирует навыки решения задач математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, используя фундаментальные знания, полученные в области данных математических дисциплин | Знает цели решения задач математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, используя фундаментальные знания, полученные в области данных математических дисциплин |
| | Владеет практическими навыками решения задач математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, используя фундаментальные знания, полученные в области данных математических дисциплин |
| | Умеет применять на практике навыки решения задач математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, используя фундаментальные знания, полученные в области данных математических дисциплин |
| ИПК-1.2. Демонстрирует навыки программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем | Знает в рамках поставленной задачи роль программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем |
| | Умеет в рамках поставленной задачи программировать подготовленные алгоритмы решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем |
| | Владеет в рамках поставленной задачи практическими навыками программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем |
| ИПК-1.3 Владеет сетевыми технологиями, в том числе, основами теории нейронных сетей | Знает методы и приемы программирования сетевых технологий, в том числе, основанных на теории нейронных сетей |
| | Владеет методами и приемами программирования сетевых технологий, в том числе, основанных на теории нейронных сетей |
| | Умеет применять методы и приемы программирования сетевых технологий, в том числе, основанных на теории нейронных сетей |
| ИПК-1.4. Собирает и анализирует научно-техническую информацию с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, программирования и информационных технологий | Знает роль сбора и анализ научно-технической информации с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, программирования и информационных технологий |
| | Владеет навыками сбора и анализ научно-технической информации с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, программирования и информационных технологий |
| | Умеет демонстрировать навыки сбора и анализ научно-технической информации с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, |

| Код и наименование индикатора* достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| | программирования и информационных технологий |
| ПК-6 Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач | |
| ИПК-6.1. Анализирует поставленные задачи и выбирает для их решения современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования | <p>Знает роль анализа поставленные задачи и выбирает для их решения современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования</p> <p>В профессиональной деятельности владеет методиками анализа поставленные задачи и выбирает для их решения современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования</p> <p>В профессиональной деятельности умеет применять методика анализа поставленных задач и выбрать для их решения современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования</p> |
| ИПК 6.2. Разрабатывает численные методы и алгоритмы для реализации вычислительных экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук | <p>Знает роль разработки численных методов и алгоритмов для реализации вычислительных экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук</p> <p>Владеет приемами и методами разработки численных методов и алгоритмов для реализации вычислительных экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук</p> <p>Умеет применять профессиональной деятельности приемы и методы разработки численных методов и алгоритмов для реализации вычислительных экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук</p> |
| ИПК 6.3. Применяет в профессиональной деятельности методику разработки и реализации алгоритмов на базе языков высокого уровня и пакетов прикладных программ моделирования | <p>Знает роль применени в профессиональной деятельности методики разработки и реализации алгоритмов на базе языков высокого уровня и пакетов прикладных программ моделирования</p> <p>Владеет навыками применения в профессиональной деятельности методики разработки и реализации алгоритмов на базе языков высокого уровня и пакетов прикладных программ моделирования</p> <p>Умеет применять профессиональной деятельности методики разработки и реализации алгоритмов на базе языков высокого уровня и пакетов прикладных программ моделирования</p> |

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 17 зачетных единиц (576 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

| Виды работ | Всего часов | Форма обучения | | | | | |
|---|--------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------|
| | | очная | | | | | |
| | | 1 семестр (часы) | 2 семестр (часы) | 3 семестр (часы) | 4 семестр (часы) | 5 семестр (часы) | |
| Контактная работа, в том числе: | 349,1 | 88,2 | 80,2 | 56,2 | 70,2 | 54,3 | |
| Аудиторные занятия (всего): | 316 | 86 | 72 | 52 | 54 | 52 | |
| занятия лекционного типа | 124 | 34 | 36 | 18 | 18 | 18 | |
| лабораторные занятия | 192 | 52 | 36 | 34 | 36 | 34 | |
| практические занятия | | | | | | | |
| семинарские занятия | | | | | | | |
| Иная контактная работа: | 30,9 | 2,2 | 8,2 | 4,2 | 16,2 | 2,3 | |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 32 | 2 | 8 | 4 | 16 | 2 | |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | 0,9 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | |
| Самостоятельная работа, в том числе: | 227,2 | 19,8 | 63,8 | 51,8 | 73,8 | 18 | |
| Курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка) | 20 | | | | 20 | | |
| Контрольная работа | | | | | | | |
| Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка) | | | | | | | |
| Реферат/эссе (подготовка) | | | | | | | |
| Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.) | 161 | 16 | 48 | 40 | 47 | 10 | |
| Подготовка к текущему контролю | 35,7 | | | | | 35,7 | |
| Контроль: | 35,7 | | | | | 35,7 | |
| Подготовка к экзамену | | | | | | | |
| Общая трудоёмкость | час. | 612 | 108 | 144 | 108 | 144 | 108 |
| | в том числе контактная работа | 349,1 | 88,2 | 80,2 | 56,2 | 70,2 | 54,3 |
| | зач. ед | 17 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 |

2.2. Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

| Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре (1 курс) (очная форма обучения) | | | | | | |
|---|--|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Введение в основные понятия дисциплины. Технологии программирования и основные этапы развития: стихийное программирование; структурные подходы к программированию; объектный подход; компонентный подход. Проблемы разработки сложных программных систем. | 11,8 | 2 | | 8 | 1,8 |
| 2. | Алгоритм. Программа. Языки программирования. Среда разработки. Язык программирования высокого уровня Python. Структура программы на языке Python. Создание, редактирование и сохранение программ. Интерактивный и программный режим работы. | 12 | 4 | | 8 | 2 |
| 3. | Присваивания в Python. Множественные присваивания. Управляющие конструкции. Основные управляющие конструкции языка Python: if-elif-else, while, for. Отличия этих инструкций от таких в других языках. Ветвь else для циклов. Последовательные структуры данных: списки и кортежи. | 12 | 4 | | 6 | 2 |
| 4. | Циклические процессы. Циклы. Инструкции циклов. Управление циклом – параметры. | 14 | 4 | | 6 | 4 |
| 5. | Обработка числовой информации. Реализация вычислительных алгоритмов. Сортировки. Рекурсивные алгоритмы. | 12 | 4 | | 6 | 2 |
| 6. | Строковые данные. Понятие строкового типа. Ввод/вывод строковых данных. Виды обработки строковых данных. Катенация. Подстрока. Поиск подстрок. Преобразования число-строка, строка-число. Сортировки. | 12 | 4 | | 6 | 2 |
| 7. | Работа со списками. Ввод значений списка. Операции со списками. Вывод списков на экран. Двухмерные и n-мерные списки. Типовые задачи на работу со списками. | 14 | 6 | | 6 | 2 |
| 8. | Функции и функциональное программирование. Функции и их определение. Передача параметров в функцию. Параметры по умолчанию. Специальные аргументы. Вызов функции. Локальные и глобальные переменные. Области видимости. Лямбда-функции. Замыкания. Функции высших порядков. | 16 | 6 | | 6 | 4 |
| <i>ИТОГО по разделам дисциплины</i> | | 105,8 | 34 | | 52 | 19,8 |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | | 2 | | | | |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | | 0,2 | | | | |
| Подготовка к текущему контролю | | | | | | |

| | | | | | |
|----------------------------------|-----|--|--|--|--|
| Общая трудоемкость по дисциплине | 108 | | | | |
|----------------------------------|-----|--|--|--|--|

| Разделы (темы) дисциплины, изучаемые во 2 семестре (1 курсе) (очная форма обучения) | | | | | | |
|---|--|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Технологические приёмы структурного подхода к программированию. Основные концепции: нисходящая разработка, структурное и модульное программирование. Основные принципы сквозного структурного контроля. | 14 | 4 | | 4 | 6 |
| 2. | Проблемы разработки сложных программ. Блочнo-иерархичный подход к созданию информационных систем. Жизненный цикл и этапы разработки программного обеспечения. Вопросы оценки качества создания программных систем. | 16 | 4 | | 4 | 8 |
| 3. | Модульный подход создания программного обеспечения. Нисходящая и восходящая разработка программного обеспечения. Структурное и неструктурное программирование. | 16 | 4 | | 4 | 8 |
| 4. | Создание программ с защитой от «дурака». Тестирование программного обеспечения. Автоматические тесты. Юнит тесты. Программа тестирования. Сквозной структурный контроль. | 16 | 4 | | 4 | 8 |
| 5. | Документирование кода. Стандарты документаций. ГОСТ. PEP 257 Руководство по написанию кода на языке высокого уровня Python – рекомендации PEP 8. | 16 | 4 | | 4 | 8 |
| 6. | Системы управления версиями. Контроль версий Subversions, CVS, RCS и др. Основные понятия и структура. Принципы работы систем контроля версий. | 17,8 | 4 | | 4 | 9,8 |
| 7. | Основные понятия распределенных вычислений. Разница между многопоточными и многопроцессорными вычислениями. | 16 | 4 | | 4 | 8 |
| 8. | Работа с многопоточными библиотеками Python. Использование потоков, процессов в программных системах. | 24 | 8 | | 8 | 8 |
| <i>ИТОГО по разделам дисциплины</i> | | 135,8 | 36 | | 36 | 63,8 |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | | 8 | | | | |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | | 0,2 | | | | |
| Подготовка к текущему контролю | | | | | | |
| Общая трудоемкость по дисциплине | | 144 | | | | |

| Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре (2 курсе) (очная форма обучения) | | | | | | |
|--|--------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Общие сведения о языке C(C++). | 41,8 | 6 | - | 14 | 21,8 |

| | | | | | | |
|----|--|-------|----|---|----|------|
| 2. | Разработка программ на языке С(С++) с использованием функций, указателей, массивов | 62 | 12 | - | 20 | 30 |
| | <i>ИТОГО по разделам дисциплины</i> | 103,8 | 18 | - | 34 | 51,8 |
| | Контроль самостоятельной работы (КСР) | 4 | | | | |
| | Промежуточная аттестация (ИКР) | 0,2 | | | | |
| | Подготовка к текущему контролю | | | | | |
| | Общая трудоемкость по дисциплине | 108 | | | | |

| Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре (2 курс) (очная форма обучения) | | | | | | |
|--|--|------------------|-------------------|----------|----------|----------------------|
| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> |
| 3. | Работа с файлами в языке С(С++). | 27,8 | 4 | - | 10 | 13,8 |
| 4. | Статические и динамические библиотеки. | 45 | 6 | - | 14 | 25 |
| 5. | Основы параллельного программирования. | 55 | 8 | - | 12 | 35 |
| | <i>ИТОГО по разделам дисциплины</i> | 127,8 | 18 | | 36 | 73,8 |
| | Контроль самостоятельной работы (КСР) | 16 | | | | |
| | Промежуточная аттестация (ИКР) | 0,2 | | | | |
| | Подготовка к текущему контролю | | | | | |
| | Общая трудоемкость по дисциплине | 144 | | | | |

| Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в _5_ семестре (3 курс) (_очная_ форма обучения) | | | | | | |
|--|--|------------------|-------------------|----------|----------|----------------------|
| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>2</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> |
| 1. | Кроссплатформенные средства графического вывода информации в современных научных программах на С(С++). | 16 | 4 | - | 8 | 4 |
| 2. | Объектно-ориентированное программирование. | 32 | 8 | - | 14 | 10 |
| 3. | Современный Фортран – язык конвейерных и параллельных вычислений. | 22 | 6 | - | 12 | 4 |
| | <i>ИТОГО по разделам дисциплины</i> | 70 | 18 | - | 34 | 18 |
| | Контроль самостоятельной работы (КСР) | 2 | | | | |
| | Промежуточная аттестация (ИКР) | 0,3 | | | | |
| | Подготовка к текущему контролю | 35,7 | | | | |
| | Общая трудоемкость по дисциплине | 108 | | | | |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

| Занятия лекционного типа 1-й семестр 1-го курса | | | |
|---|---|--|-------------------------|
| № | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
| 1 | 1 | 3 | 4 |
| 1. | Введение в основные понятия дисциплины. | Технологии программирования и основные этапы развития: стихийное программирование; структурные подходы к программированию; объектный подход; компонентный подход. Проблемы разработки сложных программных систем. | Контрольный опрос. |
| 2. | Алгоритм. Программа. Язык. | Языки программирования. Среда разработки. Язык программирования высокого уровня Python. Структура программы на языке Python. Создание, редактирование и сохранение программ. Интерактивный и программный режим работы. | Контрольный опрос. |
| 3. | Структура языка Python. | Присваивания в Python. Множественные присваивания. Управляющие конструкции. Основные управляющие конструкции языка Python: if-elif-else, while, for. Отличия этих инструкций от таких в других языках. Ветвь else для циклов. Последовательные структуры данных: списки и кортежи. | Контрольный опрос. |
| 4. | Организация циклов. | Циклические процессы. Циклы. Инструкции циклов. Управление циклом – параметры. | Контрольный опрос. |
| 5. | Обработка численных данных. | Обработка числовой информации. Реализация вычислительных алгоритмов. Сортировки. Рекурсивные алгоритмы. | Контрольный опрос. |
| 6. | Строковые данные. | Строковые данные. Понятие строкового типа. Ввод/вывод строковых данных. Виды обработки строковых данных. Катенация. Подстрока. Поиск подстрок. Преобразования число-строка, строка-число. Сортировки. | Контрольный опрос. |
| 7. | Обработка строковых данных | Обработка строковых данных. Понятие строкового типа. Ввод строковых данных. Виды обработки строковых данных. Конкатенация. Подстроки. Поиск. Преобразования число-строка, строка-число. Сортировки. | Контрольный опрос. |
| 8. | Сложные структуры данных | Работа со списками. Ввод значений списка. Операции со списками. Вывод списков на экран. Двухмерные и n-мерные списки. Типовые задачи на работу со списками | Контрольный опрос. |

| Занятия лекционного типа 2-й семестр 1-го курса | | | |
|---|---|--|-------------------------|
| № | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
| 1 | 1 | 3 | 4 |
| 1. | Основные концепции подходов в программировании. | Технологические приёмы структурного подхода к программированию. Основные концепции: нисходящая разработка, структурное и модульное программирование. Основные принципы сквозного структурного контроля. | Контрольный опрос. |
| 2. | Важные аспекты программной разработки. | Проблемы разработки сложных программ. Блочнo-иерархичный подход к созданию информационных систем. Жизненный цикл и этапы разработки программного обеспечения. Вопросы оценки качества создания программных систем. | Контрольный опрос. |
| 3. | Модульность. | Модульный подход создания программного обеспечения. Нисходящая и восходящая разработка программного обеспечения. Структурное и неструктурное программирование. | Контрольный опрос. |
| 4. | Тестирование программных систем. | Создание программ с защитой от «дурака». Тестирование программного обеспечения. Автоматические тесты. Юнит тесты. Программа тестирования. Сквозной структурный контроль. | Контрольный опрос. |
| 5. | Документирование кода. Стандартизация. | Документирование кода. Стандарты документаций. ГОСТ. PEP 257 Руководство по написанию кода на языке высокого уровня Python – рекомендации PEP 8. | Контрольный опрос. |
| 6. | Системы управления версиями. | Системы управления версиями. Контроль версий Subversions, CVS, RCS и др. Основные понятия и структура. Принципы работы систем контроля версий. | Контрольный опрос. |
| 7. | Распределенные вычисления. | Основные понятия распределенных вычислений. Разница между многопоточными и многопроцессорными вычислениями. | Контрольный опрос. |
| 8. | Многопоточность в Python. | Работа с многопоточными библиотеками Python. Использование потоков, процессов в программных системах. | Контрольный опрос. |

| Занятия лекционного типа 3-й семестр 2-го курса | | | |
|---|---|--|-------------------------|
| № | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Общие сведения о языке C(C++). | Структура программы на языке C(C+). Данные, типы данных. Операторы и выражения. Оператор присваивания. Ввод-вывод в C(C++). Программы линейной структуры. Современные компиляторы. Организация разветвлений. Операторы цикла. | Контрольный опрос. |
| 2. | Разработка программ на языке C(C++) с использованием функций, указателей, массивов. | Указатели в C(C++). Типы указателей. Массивы и структуры в C(C++). Массивы структур. Указатели и массивы. Функции в C(C++). Параметры в функциях. Параметры функции main(). Совместное использование функций, указателей и массивов в практических программах. | Контрольный опрос. |

| Занятия лекционного типа 4-й семестр 2-го курса | | | |
|---|--|--|-------------------------|
| № | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Работа с файлами в языке C(C++). | Типы файлов: текстовые и двоичные (типизированные и бестиповые). Работа с текстовыми файлами. Работа с текстовыми файлами в C(C++). Роль текстовых файлов в практическом программировании. Двоичные файлы. Последовательные файлы и файлы прямого доступа. Работа с двоичными файлами в C(C++). Роль двоичных файлов в профессиональном практическом программировании. | Контрольный опрос. |
| 2. | Статические и динамические библиотеки. | Роль библиотек в современном программировании. Особенности статических и библиотек. Средства сборки статических библиотек. Динамические библиотеки: их преимущества и особенности. Современные средства сборки динамических библиотек. Разработка современных программных комплексов с использованием библиотек. | Контрольный опрос. |
| 3. | Основы параллельного программирования. | Особенности распараллеливания в многоядерных и многопроцессорных вычислительных комплексах. Параллельное программирование на многопроцессорных вычислительных системах. Технология MPI (реализации mpich, openmpi). Реализация в C(C++). Передача данных (сообщений) между процессорами. Примеры параллельных программ: численное интегрирование, параллельная обработка массивов. Пример параллельного умножения матриц. Параллельное программирование на многоядерных вычислительных системах. Технология OPENMP. Реализация в C(C++). Примеры программ. | Контрольный опрос. |

| Занятия лекционного типа 5-й семестр 3-го курса | | | |
|--|--|--|-------------------------|
| № | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Кроссплатформенные средства графического вывода информации в современных научных программах на C(C++). | Вывод графической информации с помощью Gnuplot. Особенности синтаксиса и передачи данных между программами на C(C++) и приложением Gnuplot. Библиотека MathGL – средство универсального вывода. | Контрольный опрос. |
| 2. | Современный Фортран – язык конвейерных и параллельных вычислений | Обзор возможностей современного Фортрана. Современные компиляторы языка. Структура программы. Данные, типы данных. Операторы и выражения. Оператор присваивания. Реализация ввода-вывода. Организация разветвлений. Операторы цикла. Массивы и структуры. Массивы структур. Функции и процедуры. Работа с текстовыми и двоичными файлами. Стандарты Фортрана. Технологии параллельных и конвейерных вычислений, поддерживаемые современными компиляторами. | Контрольный опрос. |
| 3. | Объектно-ориентированное программирование | Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Возможности C++ и Фортрана для написания кода с использованием ООП. Примеры реальных приложений с использованием технологий объектно-ориентированного программирования. | Контрольный опрос. |

2.3.2 Занятия семинарского типа (лабораторные работы).

| Занятия семинарского типа (лабораторные работы) 1 семестра 1-го курса | | |
|--|--|-------------------------|
| № | Наименование лабораторных работ | Форма текущего контроля |
| 1 | 3 | 4 |
| 1. | Запуск, знакомство, настройка среды разработки для программирования на языке высокого уровня – Python. | Защита ЛР |
| 2. | Набор базовых задач для знакомства с синтаксисом языка Python. | Защита ЛР |
| 3. | Блок задач по управляющим конструкциям языка Python. | Защита ЛР |
| 4. | Организация ветвящегося процесса языка Python. | Защита ЛР |
| 5. | Организация циклических процессов в языке Python. | Защита ЛР |
| 6. | Обработка числовых данных методами и средствами Python. | Защита ЛР |
| 7. | Обработка строковых данных методами и средствами Python. | Защита ЛР |
| 8. | Сложные структуры данных. Списки, кортежи, словари. | Защита ЛР |

| Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы) 2 семестра 1-го курса | | |
|--|---------------------------------|-------------------------|
| № | Наименование лабораторных работ | Форма текущего контроля |
| 1 | 3 | 4 |

| | | |
|----|---|-----------|
| 1. | Алгоритмы сортировки и поиска данных в сложных структурах. | Защита ЛР |
| 2. | Работа с файлами. Открытие, создание, запись, добавление и т.д. | Защита ЛР |
| 3. | Работа с функциями в языке Python | Защита ЛР |
| 4. | Работа с внешними библиотеками и модулями. | Защита ЛР |
| 5. | Подключение библиотек для работы с графикой в языке Python. | Защита ЛР |
| 6. | Библиотека и модули Python для решения математических задач. | Защита ЛР |
| 7. | Библиотеки для работы с многопоточностью в Python. | Защита ЛР |
| 8. | Системы управления версиями. | Защита ЛР |

| Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы) 3 семестра 2-го курса | | |
|--|--|-------------------------|
| № | Наименование лабораторных работ | Форма текущего контроля |
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Л. р. № 1. Использование ОС семейства Linux в практике программирования. Л. Р. №2. Программирование линейных вычислительных процессов. Л. Р. №3. Программирование разветвляющихся вычислительных процессов. Л. Р. №4. Программирование циклических вычислительных процессов. Л. Р. №5. Программирование циклических вычислительных процессов с использованием функций. | Защита ЛР |
| 2. | Л. Р. №6. Программирование задач обработки массивов. Л. Р. №7. Программирование задач обработки массивов с использованием указателей и функций. Л. Р. №8. Программирование задач обработки матриц. | Защита ЛР |

| Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы) 4 семестра 2-го курса | | |
|--|---|-------------------------|
| № | Наименование лабораторных работ | Форма текущего контроля |
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Л.Р. №9. Обработка текстовых файлов. Л.Р. №10. Обработка двоичных файлов. | Защита ЛР |
| 2. | Л.Р. №11. Разработка статических и динамических библиотек. | Защита ЛР |
| 3. | Л.Р. №12. Передача сообщений с помощью технологий MPI. Л.Р. №13. Параллельные программы вычисления определенного интеграла (MPI). Л.Р. №14. Параллельные программы обработки матриц большой размерности (MPI). Л.Р. №15. Параллельные программы обработки матриц для многоядерных компьютеров. | Защита ЛР |

| Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы) 5 семестра 3-го курса | | |
|--|---|-------------------------|
| № | Наименование лабораторных работ | Форма текущего контроля |
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Л.Р. №16. Вычислительная кроссплатформенное приложение с графическим выводом результатов. | Защита ЛР |

| | | |
|----|---|-----------|
| 2. | Л.Р. №17. Программы обработки матриц на Фортране. Л.Р. №18. Разработка параллельных программ на Фортране. | Защита ЛР |
| 3. | Л.Р. 19. Разработка практических приложений с использованием технологий объектно-ориентированного программирования. | Защита ЛР |

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые проекты и работы в 1,2,3 и 5 семестрах не предусмотрены

Курсовая в 4 семестре 2-го курса.

1. Разработка и исследование методов измерения скорости транспортного средства безрадарным способом на основе видеопотока для детекции движущихся объектов.
2. Разработка и исследование алгоритма распознавания рукопечатных символов на основе открытой программной библиотеки TensorFlow.
3. Разработка и исследование алгоритма распознавания государственных регистрационных знаков средствами пакета Matlab с применением набора инструментов - статистика и машинное обучение.
4. Реализация однослойной нейронной сети (персептрона) на примере распознавания геометрических примитивов.
5. Разработка алгоритма коммивояжера.
6. Пример реализации машины Тьюринга для вычисления арифметических операций.
7. Разработка и исследование алгоритма Дейкстры - алгоритм нахождения кратчайшего пути от одной из вершин графа до всех остальных.
8. Разработка и исследование алгоритма Флойда - динамического алгоритма для нахождения кратчайших расстояний между всеми вершинами взвешенного ориентированного графа.
9. Разработка чат-бота для мессенджера Телеграмм.
10. Разработка мобильного игрового приложения.
11. Разработка серверной части для мобильного сервиса электронного расписания.
12. Разработка интерактивной части для мобильного сервиса электронного расписания.
13. Разработка и исследование модели распознавания рукописных и рукопечатных текстов.
14. Реализация алгоритма построения дерева решений.
15. Прогнозирование волатильности индекса RTS с использованием инструментов машинного обучения.
16. Разработка и исследование нейросетевого детектора/распознавателя дорожных знаков и разметки.
17. Разработка мобильного приложения для ОС Android.
18. Разработка компьютерной игры.
19. Разработка 2D графических квестов с диалоговой системой.
20. Разработка и исследование анализатора тональности текстов.
21. Разработка статических и динамических библиотек на C, C++, Фортран.
22. Разработка параллельных программ на C, C++, Фортран.
23. Решение задач вычислительной математики на C, C++, Фортран, Julia.
24. Решение задач моделирования на C, C++, Фортран, Julia.
25. Разработка визуальных приложений на C, C++.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| № | Вид СРС | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы |
|----|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Работа с лекционным материалом | Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г. |
| 2. | Изучение теоретического материала к лабораторным занятиям | |
| 3. | Подготовка к зачету | |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

| Сем естр | Вид занятия | Используемые интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
|----------|----------------------|---|------------------|
| 1 | Лабораторные занятия | Запуск и установка системы программирования Python | 2 |
| | | Работа с системой программирования Python | 2 |
| | | Ввод данных | 2 |
| | | Организация ветвящегося процесса | 2 |
| | | Организация циклических процессов | 2 |
| | | Обработка числовых данных | 2 |
| | | Обработка строковых данных | 2 |

| | | |
|---------------|--------|----|
| | Списки | 2 |
| <i>Итого:</i> | | 16 |

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, разбора конкретных ситуаций иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты и информационно-коммуникационной среды вуза.

3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Теория распознающих автоматов».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, доклада-презентации по проблемным темам разделов дисциплины, разно уровневых заданий и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

| № п/п | Код и наименование индикатора | Результаты обучения | Наименование оценочного средства | |
|-------|---|--|------------------------------------|---------------------------------|
| | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| 1. | ИПК-1.1. Демонстрирует навыки решения задач математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, используя фундаментальные знания, полученные в области данных математических дисциплин | Знает цели решения задач математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, используя фундаментальные знания, полученные в области данных математических дисциплин | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) 1-30 |
| | | Владеет практическими навыками решения задач математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, используя фундаментальные знания, полученные в области данных математических дисциплин | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) 1-30 |
| | | Умеет применять на практике навыки решения задач математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, используя фундаментальные | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) 1-30 |

| № п/п | Код и наименование индикатора | Результаты обучения | Наименование оценочного средства | |
|-------|--|--|------------------------------------|---------------------------------|
| | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| | | знания, полученные в области данных математических дисциплин | работа | |
| 2. | ИПК-1.2. Демонстрирует навыки программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем | Знает в рамках поставленной задачи роль программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) 1-30 |
| | | Умеет в рамках поставленной задачи программировать подготовленные алгоритмы решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) 1-30 |
| | | Владеет в рамках поставленной задачи практическими навыками программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) 1-30 |
| 3. | ИПК-1.3 Владеет сетевыми технологиями, в том числе, основами теории нейронных сетей | Знает методы и приемы программирования сетевых технологий, в том числе, основанных на теории нейронных сетей | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) 1-30 |
| | | Владеет методами и приемами программирования сетевых технологий, в том числе, основанных на теории нейронных сетей | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) 1-30 |
| | | Умеет применять методы и приемы программирования сетевых технологий, в том числе, основанных на теории нейронных сетей | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) 1-30 |
| 4. | ИПК-1.4. Собирает и анализирует научно-техническую информацию с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, программирования и | Знает роль сбора и анализ информации с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) 1-30 |

| № п/п | Код и наименование индикатора | Результаты обучения | Наименование оценочного средства | |
|----------|--|--|------------------------------------|---------------------------------|
| | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| | информационных технологий | программирования и информационных технологий | | |
| | | Владеет навыками сбора и анализ научно-технической информации с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, программирования и информационных технологий | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) 1-30 |
| | | Умеет демонстрировать навыки сбора и анализ научно-технической информации с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, программирования и информационных технологий | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) 1-30 |
| 5. | ИПК-6.1. Анализирует поставленные задачи и выбирает для их решения современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования | Знает роль анализа поставленные задачи и выбирает для их решения современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) 1-30 |
| | | В профессиональной деятельности владеет методиками анализа поставленные задачи и выбирает для их решения современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) 1-30 |
| | | В профессиональной деятельности умеет применять методики анализа поставленных задач и выбрать для их решения современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) 1-30 |
| | ИПК 6.2. Разрабатывает численные методы и алгоритмы для реализации вычислительных экспериментов, основанных на | Знает роль разработки численных методов и алгоритмов для реализации вычислительных | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) |

| № п/п | Код и наименование индикатора | Результаты обучения | Наименование оценочного средства | |
|---|--|---|------------------------------------|---------------------------------|
| | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| | математических моделях явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук | экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук | рная работа | 1-30 |
| | | Владеет приемами и методами разработки численных методов и алгоритмов для реализации вычислительных экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) 1-30 |
| | | Умеет применять профессиональной деятельности приемы и методы разработки численных методов и алгоритмов для реализации вычислительных экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) 1-30 |
| ИПК 6.3. Применяет в профессиональной деятельности методику разработки и реализации алгоритмов на базе языков высокого уровня и пакетов прикладных программ моделирования | | Знает роль применени в профессиональной деятельности методики разработки и реализации алгоритмов на базе языков высокого уровня и пакетов прикладных программ моделирования | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) 1-30 |
| | | Владеет навыками применения в профессиональной деятельности методик разработки и реализации алгоритмов на базе языков высокого уровня и пакетов прикладных программ моделирования | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) 1-30 |
| | | Умеет применять профессиональной деятельности методики разработки и реализации алгоритмов на базе языков высокого уровня и пакетов прикладных программ моделирования | опрос по теме, лабораторная работа | Вопросы на зачет (экзамен) 1-30 |

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Темы выступлений к круглому стол

1. *Запуск и установка системы программирования Python*
2. *Работа с системой программирования Python*
3. *Ввод данных*
4. *Организация ветвящегося процесса*
5. *Организация циклических процессов*
6. *Обработка числовых данных*
7. *Обработка строковых данных*
8. *Списки*

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации

1-семестр 1-го курса

1. *Основные понятия. Алгоритм. Программа.*
2. *Язык программирования. Система программирования. Python. Интегрированная среда разработки (Integrated Development Environment – IDLE). Структура главного окна Python Shell.*
3. *Создание, редактирование и сохранение программ (скриптов).*
4. *Запуск. Интерактивный и программный режим работы.*
5. *Язык программирования Python.*
6. *Инструкция. Скрипт.*
7. *Простые и составные инструкции.*
8. *Комментарии.*
9. *Вывод информации на экран.*
10. *Числа. Текст.*
11. *Объекты.*
12. *Методы.*
13. *Вывод списка вывода.*
14. *Форматирование вывода.*
15. *Ввод данных.*
16. *Инструкция input().*
17. *Типы данных. Константы. Переменные.*
18. *Выражения.*
19. *Инструкция присваивания.*
20. *Виды функций.*
21. *Использование функций в выражениях.*
22. *Ветвящиеся процессы.*
23. *Полная инструкция if.*
24. *Простая инструкция if.*
25. *Виды условий в if.*
26. *Циклические процессы. Инструкция for. Формат.*
27. *Управление циклом – параметры for.*
28. *Инструкция while.*
29. *Формат while.*
30. *Управление циклом.*
31. *Обработка числовой информации.*
32. *Реализация вычислительных алгоритмов.*
33. *Нахождение максимального и минимального чисел.*
34. *Сортировки.*
35. *Рекурсивные алгоритмы.*
36. *Обработка строковых данных. Понятие строкового типа.*

37. Ввод строковых данных.
38. Виды обработки строковых данных.
39. Операции. Катенация. Подстрока.
40. Поиск подстрок.
41. Преобразования число- строка, строка число.
42. Сортировки.
43. Работа со списками.
44. Ввод значений списка.
45. Операции со списками.
46. Вывод списков на экран.
47. Двухмерные и n-мерные списки.
48. Типовые задачи на работу со списками

2-ой семестр 1-го курса

1. Словари. Создание. Обращение к словарям.
2. Словари с разнотипными элементами.
3. Слияние словарей. Частотный словарь.
4. Средства и функции для работы со словарями.
5. Моделирование словарем базы данных;
6. Файлы. Работа с файлами.
7. Виды открытия (чтение, запись, чтение-запись, добавление).
8. Изменение файла.
9. Использование функций.
10. Создание функций. Параметры. Область действия.
11. Типы функций.
12. Разработка графических интерфейсов.
13. Встраивание в интерфейс графики.
14. Размещение в интерфейс текста.
15. Создание элементов управления интерфейсом.
16. Создание виджетов.
17. Оформление окон.
18. Цветовое оформление.
19. Библиотека для работы нейросетями.
20. Разработка сети.
21. Компьютерное зрение.
22. Сверточные нейронные сети.
23. Программирование простейшего видераспознавателя.
24. Библиотека NLTK.
25. Работа с естественными языками.
26. Очистка текста.
27. Токенизация слов,
28. Токенизация предложений.
29. Морфологический разбор.

3-ой семестр 2-го курса

1. Поиск максима(минимума) среди элементов, удовлетворяющих условию
2. Поиск нескольких максимумов (минимумов) в массиве
3. Удаление элемента из массива
4. Алгоритмы сортировки
5. Алгоритм быстрой сортировки
6. Структура программы на языке C(C+).
7. Данные, типы данных.

8. Операторы и выражения.
9. Оператор присваивания.
10. Ввод-вывод в C(C++).
11. Программы линейной структуры.
12. Современные компиляторы.
13. Организация разветвлений.
14. Операторы цикла.
15. Указатели в C(C++). Типы указателей.
16. Массивы и структуры в C(C++).
17. Массивы структур.
18. Указатели и массивы.
19. Функции в C(C++). Параметры в функциях.
20. Параметры функции main().
21. Совместное использование функций, указателей и массивов в практических программах.

4-ой семестр 2-го курса

22. Типы файлов: текстовые и двоичные (типизированные и бестиповые).
23. Работа с текстовыми файлами в C(C++).
24. Роль текстовых файлов в практическом программировании.
25. Двоичные файлы.
26. Последовательные файлы и файлы прямого доступа.
27. Работа с двоичными файлами в C(C++).
28. Роль двоичных файлов в профессиональном практическом программировании.
29. Роль библиотек в современном программировании.
30. Особенности статических библиотек.
31. Средства сборки статических библиотек.
32. Динамические библиотеки: их преимущества и особенности.
33. Современные средства сборки динамических библиотек.
34. Разработка современных программных комплексов с использованием библиотек.
35. Особенности распараллеливания в многоядерных и многопроцессорных вычислительных комплексах.
36. Параллельное программирование на многопроцессорных вычислительных системах.
37. Технология MPI (реализации mpich, openmpi). Реализация в C(C++).
38. Передача данных (сообщений) между процессорами.
39. Примеры параллельных программ: численное интегрирование, параллельная обработка массивов.
40. Пример параллельного умножения матриц.
41. Параллельное программирование на многоядерных вычислительных системах. Технология OPENMP. Реализация в C(C++). Примеры программ.

5-й семестр 3-го курса

42. Вывод графической информации с помощью Gnuplot.
43. Особенности синтаксиса и передачи данных между программами на C(C++) и приложением Gnuplot.
44. Библиотека MathGL – средство универсального вывода.
45. Обзор возможностей современного Фортрана.
46. Современные компиляторы языка Фортран.
47. Структура программы на Фортране.
48. Данные, типы данных в Фортране.
49. Операторы и выражения в Фортране.

50. Оператор присваивания в Фортране.
51. Организация ввода-вывода в Фортране.
52. Организация разветвлений в Фортране.
53. Операторы цикла в Фортране.
54. Массивы и структуры в Фортране.
55. Массивы структур в Фортране.
56. Функции и процедуры в Фортране.
57. Работа с текстовыми и двоичными файлами в Фортране.
58. Стандарты Фортрана.
59. Технологии параллельных и конвейерных вычислений, поддерживаемые современными компиляторами Фортрана.
60. Основные понятия объектно-ориентированного программирования.
61. Возможности С++ и Фортрана для написания кода с использованием ООП.
62. Примеры реальных приложений с использованием технологий объектно-ориентированного программирования.

По каждой теме выполняется и защищается лабораторная работа. Для допуска к промежуточной аттестации студент должен представить отчеты по всему циклу защищенных лабораторных работ.

Примерные задания к экзаменационным билетам

1. 1. Создать статическую и динамическую библиотеку, содержащую следующие функции: сложение, умножение матриц (классический алгоритм), вычисление определителя. Написать программу, тестирующую функции из библиотеки. Создать файл сборки для компиляции библиотечных файлов, сборки и запуска исполняемого файла, удаления объектных файлов.
2. Создать статическую и динамическую библиотеку, содержащую следующие функции: решения СЛАУ методом Гаусса, методом Жордана-Гаусса. Написать программу, тестирующую функции из библиотеки. Создать файл сборки для компиляции библиотечных файлов, сборки и запуска исполняемого файла, удаления объектных файлов.
3. Создать статическую и динамическую библиотеку, содержащую следующие функции: решения СЛАУ градиентными методами. Написать программу, тестирующую функции из библиотеки. Создать файл сборки для компиляции библиотечных файлов, сборки и запуска исполняемого файла, удаления объектных файлов.
4. Создать статическую и динамическую библиотеку, содержащую следующие функции: решения СЛАУ методами простой итерации и Зейделя. Написать программу, тестирующую функции из библиотеки. Создать файл сборки для компиляции библиотечных файлов, сборки и запуска исполняемого файла, удаления объектных файлов.
5. Создать статическую и динамическую библиотеку, содержащую следующие функции: решения СЛАУ методом Гаусса и методом прогонки. Написать программу, тестирующую функции из библиотеки. Создать файл сборки для компиляции библиотечных файлов, сборки и запуска исполняемого файла, удаления объектных файлов.
6. Создать статическую и динамическую библиотеку, содержащую следующие функции: умножение матриц, используя классический и блочный алгоритм. Написать программу, тестирующую функции из библиотеки. Создать файл сборки для компиляции библиотечных файлов, сборки и запуска исполняемого файла, удаления объектных файлов.

7. Создать статическую и динамическую библиотеку, содержащую следующие функции: умножение матриц, используя классический алгоритм и алгоритм Штрассена. Написать программу, тестирующую функции из библиотеки. Создать файл сборки для компиляции библиотечных файлов, сборки и запуска исполняемого файла, удаления объектных файлов.

8. Создать статическую и динамическую библиотеку, содержащую следующие функции: вычисления обратной матрицы методом Гаусса, методом Жордана-Гаусса. Написать программу, тестирующую функции из библиотеки. Создать файл сборки для компиляции библиотечных файлов, сборки и запуска исполняемого файла, удаления объектных файлов.

9. Создать статическую и динамическую библиотеку, содержащую следующие функции: сортировка методом пузырька, быстрая сортировка, поиск элемента в массиве. Написать программу, тестирующую функции из библиотеки. Создать файл сборки для компиляции библиотечных файлов, сборки и запуска исполняемого файла, удаления объектных файлов.

10. Создать статическую и динамическую библиотеку, в которой реализовано решение задачи интерполяции (канонический полином, полином Ньютона, полином Лагранжа). Написать программу, тестирующую функции из библиотеки. Создать файл сборки для компиляции библиотечных файлов, сборки и запуска исполняемого файла, удаления объектных файлов.

11. Создать статическую и динамическую библиотеку, в которой реализовано решение задачи интерполяции (линейный и кубический сплайн). Написать программу, тестирующую функции из библиотеки. Создать файл сборки для компиляции библиотечных файлов, сборки и запуска исполняемого файла, удаления объектных файлов.

12. Создать статическую и динамическую библиотеку, в которой реализован метод наименьших квадратов. Написать программу, тестирующую функции из библиотеки. Создать файл сборки для компиляции библиотечных файлов, сборки и запуска исполняемого файла, удаления объектных файлов.

13. Создать статическую и динамическую библиотеку, содержащую следующие функции: умножение и сложение матриц, вычисления обратной матрицы (метод Жордана-Гаусса), вычисление определителя. Написать программу, тестирующую функции из библиотеки. Создать файл сборки для компиляции библиотечных файлов, сборки и запуска исполняемого файла, удаления объектных файлов.

14. Создать статическую и динамическую библиотеку решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), содержащую следующие функции: решение СЛАУ методами Гаусса, Жордана-Гаусса, простой итерации, Зейделя, прогонки. Написать программу, тестирующую функции из библиотеки. Создать файл сборки для компиляции библиотечных файлов, сборки и запуска исполняемого файла, удаления объектных файлов.

Критерии оценивания результатов обучения

| Оценка | Критерии оценивания по экзамену |
|-------------------------------------|--|
| Высокий уровень «5» (отлично) | оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4» | оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном |

| | |
|---|---|
| (хорошо) | сформировал практические навыки. |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) | оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. |
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. |

и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

5.1.1. Основная литература:

1. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14638-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/478098> (дата обращения: 13.07.2021)
1. Северенс, Ч. Введение в программирование на Python [Электронный ресурс] / Ч. Северенс. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 231 с. - <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429184>
1. Златопольский Д. М. Основы программирования на языке Python. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 284 с.: ил.

1. Трофимов, В. В. Алгоритмизация и программирование : учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 137 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07834-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471125> (дата обращения: 06.07.2021).
1. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02816-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469759> (дата обращения: 06.07.2021).
1. Тузовский, А. Ф. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00849-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470223> (дата обращения: 06.07.2021).
1. Малявко, А. А. Параллельное программирование на основе технологий openmp, cuda, opencl, mpi : учебное пособие для вузов / А. А. Малявко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 135 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14116-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467800> (дата обращения: 06.07.2021).

5.1.2. Дополнительная литература:

1. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для бакалавриата и специалитета / М. : Издательство Юрайт, 2018. — 335 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://biblio-online.ru/book/7670D7EC-AC37-4675-8EAE-DD671BC6D0E4/programirovanie-na-yazyke-s-prakticheskiy-kurs>.
2. Зыков, С. В. Программирование. Объектно-ориентированный подход : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 155 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00850-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470281> (дата обращения: 06.07.2021).
3. Алексеев, Е. Р. Новые технологии разработки высокоэффективных и параллельных приложений на современном Фортране / Е. Р. Алексеев, П. А. Демин, Н. Ю. Болтачева // Прикладная информатика. — 2018. — Т. 13. — № 1(73). — С. 103-120.
4. Алексеев, Е. Р. Современный язык программирования Фортран в образовании и научных исследованиях / Е. Р. Алексеев, О. В. Соболева // Современные информационные технологии и ИТ-образование. — 2016. — Т. 12. — № 4. — С. 110-116.
5. Программирование на языке C++ в среде Qt Creator : [16+] / Е. Р. Алексеев, Г. Г. Злобин, Д. А. Костюк [и др.]. — 2-е изд., испр. — Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. — 716 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428929> (дата обращения: 28.05.2023). — Библиогр. в кн. — Текст : электронный.
6. Керниган, Б. В. Язык программирования C : учебник / Б. В. Керниган, Д. М. Ричи ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2006. — 272 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234039> (дата обращения: 28.05.2023). — Текст : электронный.
7. Страуструп, Б. Язык программирования C++ для профессионалов :

практическое пособие : [16+] / Б. Страуструп. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2006. – 568 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234816> (дата обращения: 28.05.2023). – Текст : электронный.

5.1.3. Учебно-методическая литература

5.2. Периодическая литература

1. Автоматика и вычислительная техника. Реферативный журнал. ВИНТИ

Указываются печатные периодические издания из «Перечня печатных периодических изданий, хранящихся в фонде Научной библиотеки КубГУ» <https://www.kubsu.ru/ru/node/15554>, и/или электронные периодические издания, с указанием адреса сайта электронной версии журнала, из баз данных, доступ к которым имеет КубГУ:

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/> "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
<https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
(<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.uceba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы
http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы

КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Для освоения учебного материала студенту необходимо ознакомиться со структурой курса и методикой овладения материалом. Весь курс построен от простого к сложному и каждая его тема основана на материалах предыдущих тем. В это связи студенту необходимо не терять логику курса и строго ей следовать. В лекционном материале даются, как правило, теоретические сведения, которые раскрываются на практических примерах. Для закрепления теоретических знаний студент получает индивидуальное задание к циклу лабораторных работ, который охватывает весь теоретический материал. Каждая лабораторная работы защищается по мере выполнения. Таким образом, выполняя весь цикл лабораторных работ, студент получает и осваивает знания в соответствии с компетенциями курса. По выступлениям на круглом столе с преподавателем согласовывается тема выступления и готовится само выступление. Во

время текущей аттестации могут проводиться контрольные опросы по начитанному теоретическому и практическому материалу.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|--|--|--|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (ауд. 303 Н, 308 Н, 505 Н, 507 Н). | Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | системы программирования на языках С++ и Object Pascal с возможностью многопользовательской работы |
| Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 301 Н, 309Н, 316 Н, 320 Н, 108С | Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: | системы программирования на языках С++ и Object Pascal с возможностью многопользовательской работы |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория (ауд. 301 Н, 309Н, 316 Н, 320 Н). | Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: | системы программирования на языках С++ и Object Pascal с возможностью многопользовательской работы |

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|---|--|--|
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки) | Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) | Доступ печатным и электронным информационным ресурсам |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 108С) | Мебель: учебная мебель Комплект специализированной | системы программирования на языках С++ и Object Pascal с |

| | | |
|---|--|---|
|) | мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) | возможностью многопользовательской работы |
|---|--|---|