

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

« 31 » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04 ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Направление подготовки/специальность	02.04.01 Математика и компьютерные науки
Направленность (профиль) / специализация	Вычислительная математика
Форма обучения	Очная
Квалификация	Магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.04 Объектно-ориентированное программирование составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Программу составил(и):

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


подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.04 Объектно-ориентированное программирование утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики
протокол № 16 «7» мая 2024 г.

Заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики

Гайденко С.В.

фамилия, инициалы


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
Математики и компьютерных наук
протокол № 3 «14» мая 2024 г.

Председатель УМК факультета

Шмалько С.П.

фамилия, инициалы


подпись

Рецензенты:

Уртенев 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.04 Объектно-ориентированное программирование» - дать студентам базовые сведения и знания по объектно-ориентированному программированию и сформировать умения и навыки в области практического программирования, основанного на использовании объектно-ориентированной методологии.

1.2 Задачи дисциплины

В результате освоения дисциплины должны быть решены следующие основные задачи. Студент должен:

- знать базовые сведения по методам и приемам объектно-ориентированного программирования в различных областях прикладного программирования;
- уметь применять знания по методам и приемам объектно-ориентированного программирования в различных областях прикладного программирования;
- владеть восприятием, анализом и обобщением информации в профессиональной области и выбором путей решения профессиональных задач на основе знаний и умений дисциплины «Объектно-ориентированное программирование».

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.04 Объектно-ориентированное программирование» относится к обязательной *части, формируемой участниками образовательных отношений* по Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре по очной и на – курсе по заочной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет.

Дисциплина основывается на знаниях из области дискретной математики, формальных языков, теории распознающих автоматов, нейросетевых технологий, интеллектуальных систем, информатики и программирования.

Пред дисциплинами для дисциплины «Б1.В.04 Объектно-ориентированное программирование» являются дисциплины «Технологии программирования»,

«Компьютерная графика» и знания современных концепций программирования.

Дисциплина «Б1.В.04 Объектно-ориентированное программирование» представляет собой пред дисциплину для таких дисциплин как «Методы и средства автоматической обработки информации», «Теоретические основы и технологии информационного поиска», научно-исследовательской работы, практик, магистерской диссертации.

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 (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
ПК-5 Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	
ИПК-5.1. 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 место анализа поставленных задачи, выбора для их решения современных методов разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования на основе знаний в области объектно-ориентированного программирования.
	Владеет практическими навыками анализа поставленных задачи, и выбора для их решения современных методов разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования на основе знаний в области объектно-ориентированного программирования..

Код и Наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
	Умеет применять на практике навыки анализа поставленных задачи, выбора для их решения современных методов разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования на основе знаний в области объектно-ориентированного программирования.
ИПК-5.2. Разрабатывает численные методы и алгоритмы для реализации вычислительных экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук	Знает в рамках поставленной задачи роль математической модели для реализации экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук на основе знаний в объектно-ориентированного программирования..
	Умеет в рамках поставленной задачи применять методы и алгоритмы для реализации вычислительных экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук на основе знаний в области объектно-ориентированного программирования.
	Владеет в рамках поставленной задачи практическими навыками методов и алгоритмов для реализации вычислительных экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук на основе знаний в области объектно-ориентированного программирования.

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 3 зачетных единиц (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		2 семестр (часы)	X семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
Контактная работа, в том числе:	26,2	26,2			
Аудиторные занятия (всего):	22	26			
занятия лекционного типа	12	12			
лабораторные занятия	14	14			
практические занятия					
семинарские занятия					
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	–				
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:	81,8	81,8			
Курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)					
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.)	60	60			
Подготовка к текущему контролю	21,8	21,8			
Контроль:					
Подготовка к зачету					
Общая трудоемкость	час.	108	108		
	в том числе контактная работа	26,2	26,2		
	зач. ед	3	3		

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 2 семестре (1 курсе) (очная форма обучения)

Знакомство с базовым набором инструментов

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основы объектно-ориентирования подхода	9	1		1	7
2.	Средства объектно-ориентирования подхода в языке программирования Python	9	1		1	7
3.	Основные синтаксические конструкции. Представления классов, данных и методов с учетом объектно-ориентирования подхода	10	1		2	7
4.	Наследование	10	1		2	7
5.	Полиморфизм	12	2		2	8
6.	Инкапсуляция	12	2		2	8
7.	Библиотека NumPy для поддержки больших многомерных массивов и матриц.	12	2		2	8
8.	Типовые приемы обработки данных с использованием библиотеки NumPy	12	2		2	8
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	86	12		14	60
	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	21,8				
	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

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	1	3	4
1.	Введение в область объектно-ориентированного подхода	Основы объектно-ориентирования подхода	Контрольный опрос.
2.	Средства программирования в Python	Средства объектно-ориентирования подхода в языке программирования Python	Контрольный опрос.
3.	Синтаксис и данные в Python	Основные синтаксические конструкции. Представления классов, данных и методов с учетом объектно-ориентирования подхода	Контрольный опрос.
4.	Наследование	Наследование	Контрольный опрос.
5.	Полиморфизм	Полиморфизм	Контрольный опрос.
6.	Инкапсуляция	Инкапсуляция	Контрольный опрос.
7.	Библиотека NumPy. Структура	Библиотека NumPy для поддержки больших многомерных массивов и матриц.	Контрольный опрос.
8.	Библиотека NumPy. Примеры работы	Типовые приемы обработки данных с использованием библиотеки NumPy	Контрольный опрос.

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Наследование	Защита ЛР
2.	Полиморфизм	Защита ЛР
3.	Инкапсуляция	Защита ЛР
4.	NumPy	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 не предусмотрены. 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	2	3

1.	Работа с лекционным материалом	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 Python: курс / . - - М.: , 2016. - 179 с. : ил. [Электронный ресурс] : курс / И. А. Хахаев. - 2-е изд., исправ. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 179 с. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429256 . Уэс, М. Python и анализ данных [Электронный ресурс] — Москва: ДМК Пресс, 2015. — 482 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/73074 . — Загл. с экрана.
2.	Изучение теоретического материала к лабораторным занятиям	Практикум по алгоритмизации и программированию на Python : курс /. - - М.: 2016. - 179 с.: ил. [Электронный ресурс] : курс / И. А. Хахаев. - 2-е изд., исправ. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 179 с. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429256 . Уэс, М. Python и анализ данных [Электронный ресурс] — Москва: ДМК Пресс, 2015. — 482 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/73074 . — Загл. с экрана. Вишняков Р.Ю., Амерханов Р.Р. (№5044-1) Руководство к выполнению цикла лабораторных работ по дисциплине "Программирование" Ч. 1. -- Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2013. -- 65 с. (электронная копия) Вишняков Р.Ю., Амерханов Р.Р. (№5044-2) Руководство к выполнению цикла лабораторных работ по дисциплине "Программирование" Ч. 2. -- Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2013. -- 65 с. (электронная копия)
3.	Подготовка к зачету	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.

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.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Лабораторные занятия	Наследование	2
		Полиморфизм	2
		Инкапсуляция	2
		NumPy	8
<i>Итого:</i>			14

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, **мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента и 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.

9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Теория и технологии информационного поиска».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме *тестовых заданий, доклада-презентации по проблемным вопросам, разноуровневых заданий, ролевой игры, ситуационных задач* и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к зачету.

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-5.1. 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 место анализа поставленных задач, выбора для их решения современных методов разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	Опрос по теме, лабораторная работа	Вопрос на зачет 1-30

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		Владеет практическими навыками анализа поставленных задачи, выбора для их решения современных методов разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	Опрос по теме, лабораторная работа	Вопрос на зачет 1-30
		Умеет применять на практике навыки анализа поставленных задачи, выбора для их решения современных методов разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	Опрос по теме, лабораторная работа	Вопрос на зачет 1-30
2.	ИПК-5.2. Разрабатывает численные методы и алгоритмы для реализации вычислительных экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук	Знает в рамках поставленной задачи роль 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	Вопрос на зачет 1-30
		Умеет в рамках поставленной задачи применять численные методы и алгоритмы для реализации вычислительных экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных гуманитарных наук	Опрос по теме, лабораторная работа	Вопрос на зачет 1-30
		Владеет в рамках поставленной задачи практическими навыками численных методов и алгоритмов для реализации вычислительных экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук. Явлений и процессов в областях естественных и гуманитарных наук	Опрос по теме, лабораторная работа	Вопрос на зачет 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 столу

1. Наследование
2. Полиморфизм
3. Инкапсуляция
4. NumPy

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

1. Понятие объекта. Характерные свойства объекта. Как это используется в ООП.
2. Структура объекта. Как устроен объект с т.з. реализации в языке программирования (пример для любого языка).
3. Классы объектов – что это такое и какую задачу они решают? Что такое метаклассы?
4. Структурные отношения между объектами - какие бывают и в чём заключаются?
5. Что такое ассоциативный класс (класс-ассоциация), какую задачу он решает?
6. События – что это такое? Какие виды событий можете назвать? Каким образом распространяется информация о событии?
7. Косвенная рекурсия при распространении событий – какие проблемы она вызывает? Какие существуют способы избежать косвенной рекурсии?
8. Время ОО-системы – из чего оно образуется? Какие здесь есть направления специализации ОО-систем по способу организации их времени?
9. Из чего складывается состояние системы? Как это понятие связано со степенью сложности системы?
10. Как и для чего применяется принцип транзакций?
11. Объект как совокупность служб/сервисов.
12. Что собой представляет интерфейс/протокол объекта?
13. Зачем нужна инкапсуляция?
14. Какие в ООП существуют области видимости и чем они отличаются?
15. Отношение обобщения и свойство наследования – что это и какую задачу решает?
16. В чём разница между подходами разработки "от конкретного к абстрактному" и "от абстрактного к конкретному"?
17. Множественное наследование – что это и какую задачу решает? К какого рода проблемам может приводить?
18. Свойство полиморфизма – как работает и какую задачу решает?
19. Как механизм полиморфизма реализуется в языках программирования?
20. Как полиморфизм иллюстрирует разницу между отправкой сообщения объекту и вызовом его метода?
21. Что такое абстрактный метод?
22. Какие ограничения накладываются на класс, содержащий абстрактные методы?
23. Что такое класс-интерфейс (интерфейсный класс), какую задачу решает?
24. Всегда ли достаточно одного интерфейсного класса в иерархии?
25. Принципы SOLID. S – принцип единственной ответственности, в чём заключается и чем мотивирован?
26. Принципы SOLID. O – принцип открытости (для расширения)/закрытости (для модификации), в чём заключается и чем мотивирован?
27. Принципы SOLID. L – принцип подстановки Лисков, в чём заключается и чем мотивирован?
28. Принципы SOLID. I – принцип разделения интерфейсов, в чём заключается и чем мотивирован?
29. Принципы SOLID. D – принцип инверсии зависимостей, в чём заключается и чем мотивирован?
30. Парадигмы программирования – что это, и в чём заключается ОО-парадигма? В чём отличие от других парадигм?
31. Уровни моделирования – что такое концептуальная, логическая и физическая модели? Где здесь место ООП?
32. Структурная и динамическая модели системы – что каждая из них описывает?
33. Паттерны ОО-проектирования. Зачем они нужны? Какие примеры можете привести?

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

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» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном 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. 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>
2. Python : курс / . - М. : , 2016. - 179 с. : ил. [Электронный ресурс] : курс / И. А. Хахаев. - 2-е изд., исправ. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 179 с. - <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429256>.
 3. Уэс, М. Python и анализ данных [Электронный ресурс] — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 482 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73074>. — Загл. с экрана.
 4. Злобин Г.Г .Программирование на языке С++ в среде Qt Creato / Д.А. Костюк, А.С. Чмыхало и др. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 716 с. — Режим доступа <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428929>

5.1.2. Дополнительная литература:

1. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python: курс / . - М.: , 2016. - 179 с.: ил. [Электронный ресурс] : курс / И. А. Хахаев. - 2-е изд., исправ. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 179 с. - <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429256>.
2. Уэс, М. Python и анализ данных [Электронный ресурс] — Москва: ДМК Пресс, 2015. — 482 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73074>. — Загл. с экрана.
3. Вишняков Р.Ю., Амерханов Р.Р. (№5044-1) Руководство к выполнению цикла лабораторных работ по дисциплине "Программирование" Ч. 1. -- Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2013. -- 65 с. (электронная копия)
4. Вишняков Р.Ю., Амерханов Р.Р. (№5044-2) Руководство к выполнению цикла лабораторных работ по дисциплине "Программирование" Ч. 2. -- Таганрог: Изд-во ЮФУ, 2013. -- 65 с. (электронная копия)
5. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.

5.1.3. Учебно-методическая литература

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.

5.2. Периодическая литература

не предусмотрена

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/>
17. "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.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84dlf.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 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 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)	Системы программирования на языках C++ и Object Pascal с возможностью многопользовательской работы