



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)**

Институт математики и информационных технологий
Кафедра алгебраических и информационных систем



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.15 Языки программирования

Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль) подготовки информационных систем	Проектирование и разработка информационных систем
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Иркутск 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель

Формирование у студентов знаний, умений и навыков в области устройства, функционирования и применения современных императивных языков программирования.

Задачи:

Изучение принципов дизайна языков программирования, понятия типизации и парадигмы программирования, принципов работы с памятью и организации вычислений, способов реализации парадигмы объектно-ориентированного программирования, понятий параметрического и ad hoc полиморфизма. Приобретение навыков использования современных средств программирования на языках C++, Java и Python.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к обязательной части программы и изучается на втором курсе.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, сформированные предшествующими дисциплинами: информатика, программирование, основы алгоритмизации.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: структуры данных, информационные системы и технологии, автоматизация и обработка данных в естественно-научных экспериментах, современные технологии программирования, алгоритмы и анализ сложности, проектирование информационных систем, интеллектуальный анализ данных.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-2 Способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение.	ИДК ПК2.1 Способен записывать программный код в соответствии с требуемой парадигмой программирования	Знает основные парадигмы императивного программирования. Умеет использовать принципы построения языков программирования для решения прикладных задач Владеет навыком записи программного кода в рамках требуемых парадигм программирования
	ИДК ПК2.2 Способен выбирать и анализировать способы решения прикладных задач.	Знает принципы и концепции построения прикладных программ, приемы обобщенного программирования и полиморфизма Умеет анализировать способы решения прикладных задач,

		<p>способен сравнивать способы решения задач на основе понимания устройства языков программирования</p> <p>Владеет навыком использования современных средств программирования на языках C++, Java и Python</p>
	<p>ИДК ПК2.3</p> <p>Способен адаптировать и модифицировать программное обеспечение в соответствии с требованиями</p>	<p>Знает устройство и принципы построения языков программирования.</p> <p>Умеет читать программы в рамках парадигмы объектно-ориентированного, структурного и обобщенного программирования для их адаптации и модификации</p> <p>Владеет навыком решения задач профессиональной области в соответствии с поставленными требованиями.</p>
<p>ПК-3</p> <p>Способность демонстрации общенаучных базовых знаний математических и естественных наук и информационных технологий; способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.</p>	<p>ИДК ПК3.2</p> <p>Способен использовать теоретические принципы информационных технологий профессиональной деятельности</p>	<p>Знает теоретические принципы построения языков программирования .</p> <p>Умеет использовать принципы и понятия теории языков программирования в профессиональной деятельности</p> <p>Владеет навыком программирования на языках C++, Java, Python</p>
	<p>ИДК ПК3.3</p> <p>Способен применять в профессиональной деятельности современные языки программирования, операционные системы пакеты программ и сетевые технологии</p>	<p>Знает назначение и принципы использования современных языков программирования.</p> <p>Умеет применять в профессиональной деятельности современные языки программирования</p> <p>Владеет навыком написания программ</p>

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа, в том числе 44 часа на контроль, практическая подготовка 144 часа.
Форма промежуточной аттестации: 3 семестр - экзамен.

4.1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ, С УКАЗАНИЕМ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Се мес тр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоя тельная работа + контроль	
			Лекции	Семинарск ие (практичес кие занятия)	Контроль обучения		
1	Прикладное программирование на языке Python	3	8	8	2	18	Контроль решения задач
	Тема 1. Основы синтаксиса Python. Дзен языка Python		4	4		9	
	Тема 2. Подпрограммы и структуры данных в Python		4	4		9	
2	Дизайн и организация вычислений в языках программирования	3	14	14	4	28	Проверка отчетов по лабораторным работам
	Тема 1. Принципы организации языков программирования		2	2		4	
	Тема 2. Типизация		4	4		8	
	Тема 3. Управление вычислениями		4	4		8	
	Тема 4. Косвенная адресация		2	2		4	
	Тема 5. Подпрограммы		2	2		4	

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Се мес тр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоя тельная работа + контроль	
			Лекции	Семинарск ие (практичес кие занятия)	Контроль обучения		
3	Полиморфизм и средства обобщенного программирования	3	12	12	4	20	Проверка отчетов по лабораторным работам
	Тема 1. Объектно-ориентированное программирование		4	4		8	
	Тема 2. Параметрический полиморфизм		4	4		8	
	Тема 3. Средства обобщенного программирования.		4	4		4	
	Итого 144		34	34	10	66	

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семест р	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно- методическое обеспечение самостоятельно й работы
		Вид самостоятельно й работы	Сроки выполнен ия	Затраты времени (час.)		
3	Прикладное программирование на языке Python	УИЛП	1-4 недели	18	Задачи на составление программ	Материалы курса на платформе ИОС DOMIC

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Затраты времени (час.)		
3	Дизайн и организация вычислений в языках программирования	УИЛП	5-11 недели	28	Отчеты по лабораторным работам	Материалы курса на платформе ИОС DOMIC
3	Полиморфизм и средства обобщенного программирования	УИЛП	12-17 недели	20	Отчеты по лабораторным работам	Материалы курса на платформе ИОС DOMIC
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)				66		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)				66		

Виды самостоятельной работы: У – выполнение упражнений; И – информационный поиск; Л – изучение литературы; П – написание компьютерных программ

4.3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Прикладное программирование на языке Python.

Тема 1. Основы синтаксиса Python. Дзен языка Python.

Синтаксис и особенности Python. Динамическая типизация и средства преобразования типов. Парадигма структурного программирования в Python. Пространства имен. Принципы разработки программ на языке Python. Представление о pythonic.

Тема 2. Подпрограммы и структуры данных в Python.

Изменяемые и неизменяемые типы данных. Подпрограммы, передача параметров, локальные и глобальные переменные. Базовые структуры данных: списки, словари, множества, – их устройство и особенности работы. Использование списков, словарей и множеств.

2. Дизайн и организация вычислений в языках программирования.

Тема 1. Принципы организации языков программирования.

Вводные понятия, трансляция программ, парадигмы программирования. Стандартизация языков программирования. Разработка синтаксиса языка программирования, зависимость синтаксиса от парадигмы. Синтаксический анализ и токенизация, КС-грамматики, семантические правила и особенности C++.

Тема 2. Типизация.

Виды объектов данных, пространства имен и области видимости переменных. Реализация переменных в Python, словари переменных, методы работы со словарем переменных. Целочисленные типы и битовые операции, особенности реализации знаковых и беззнаковых типов, переполнение. Числа с плавающей точкой, особенности реализации чисел с плавающей точкой, особенности приближенных вычислений, работа с вещественными числами. Назначение типизации, виды типизации, преобразования типов.

Тема 3. Управление вычислениями.

Выражения и побочные действия, категории объектов данных в язык C++, операторы в C++ и Python. Упорядочивание вычислений в языке C++. Парадигма структурного программирования, теоретические и прикладные инструкции циклов в структурном программировании.

Тема 4. Косвенная адресация.

Адресация в языках программирования. Указатели и ссылки в языке C++. Операторы и преобразования типов указателей. Использование указателей для управления памятью. Указатели и массивы, многомерные массивы. Инкапсуляция указателей в языках Java и Python.

Тема 5. Подпрограммы.

Среда исполнения подпрограмм, виды сред исполнения. Способы реализации вызова функции. Стековая реализация локальной среды исполнения. Способы передачи параметров и возврат значения, статические, глобальные, локальные и нелокальные переменные. Концепция вызываемого в языках C++ и Python. Виды вызываемых объектов.

3. Полиморфизм и средства обобщенного программирования

Тема 1. Объектно-ориентированное программирование.

Инкапсуляция, конструкторы и деструкторы, области видимости. Единичное и множественное наследование, реализация единичного наследования, проблемы реализации множественного наследования. Полиморфизм ad hoc, реализация полиморфизма табличными методами. Объектная модели Java и Python, отличия от объектной модели C++. Перегрузка операторов в C++. Перегрузка присваивания, семантика копирования и перемещения, копирующие и перемещающие конструкторы. Определение преобразований для новых типов. Перегрузка операторов в Python.

Тема 2. Параметрический полиморфизм.

Представление о параметрическом полиморфизме. Шаблоны и шаблонные non-type параметры в C++. Специализация шаблона, частичная специализация. Введение в шаблонное метапрограммирование.

Тема 3. Средства обобщенного программирования.

Исключения: обработка и выбрасывание исключений, раскрутка стека. Концепция захвата ресурсов при инициализации (RAII). Умные указатели, подсчет ссылок. Управление памятью в Java и Python. Понятие итератора, использование итераторов, виды итераторов в C++ и Python, генераторы.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)*
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	1.1	Основы синтаксиса Python. Дзен языка Python.	4	4	Задачи на составление программ	ПК-2 (ИДК ПК2.1, ИДК ПК2.2, ИДК ПК2.3) ПК-3 (ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3)
2	1.2	Подпрограммы и структуры данных в Python.	4	4	Отчеты по лабораторным работам	ПК-2 (ИДК ПК2.1, ИДК ПК2.2, ИДК ПК2.3) ПК-3 (ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3)
3	2.1	Принципы организации языков программирования.	2	2	Отчеты по лабораторным работам	ПК-2 (ИДК ПК2.1, ИДК ПК2.2, ИДК ПК2.3) ПК-3 (ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3)
4	2.2	Типизация.	4	4	Отчеты по лабораторным работам	ПК-2 (ИДК ПК2.1, ИДК ПК2.2, ИДК ПК2.3) ПК-3 (ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3)
5	2.3	Управление вычислениями.	4	4	Отчеты по лабораторным работам	ПК-2 (ИДК ПК2.1, ИДК ПК2.2, ИДК ПК2.3) ПК-3 (ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3)
	2.4	Косвенная адресация.	2	2	Отчеты по лабораторным работам	ПК-2 (ИДК ПК2.1, ИДК ПК2.2, ИДК ПК2.3) ПК-3 (ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3)

	2.5	Подпрограммы.	2	2	Отчеты по лабораторным работам	ПК-2 (ИДК ПК2.1, ИДК ПК2.2, ИДК ПК2.3) ПК-3 (ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3)
	3.1	Объектно-ориентированное программирование.	4	4	Отчеты по лабораторным работам	ПК-2 (ИДК ПК2.1, ИДК ПК2.2, ИДК ПК2.3) ПК-3 (ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3)
	3.2	Параметрический полиморфизм.	4	4	Отчеты по лабораторным работам	ПК-2 (ИДК ПК2.1, ИДК ПК2.2, ИДК ПК2.3) ПК-3 (ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3)
	3.3	Средства обобщенного программирования.	4	4	Отчеты по лабораторным работам	ПК-2 (ИДК ПК2.1, ИДК ПК2.2, ИДК ПК2.3) ПК-3 (ИДК ПК3.2, ИДК ПК3.3)
		Всего	34			

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СР)

1. Прикладное программирование на языке Python
2. Дизайн и организация вычислений в языках программирования
3. Полиморфизм и средства обобщенного программирования

Полный перечень вопросов и заданий для самостоятельных работ доступен на странице курса в ИОС Домик.

4.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов доступны на странице курса в ИОС Домик.

4.5. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ (ПРОЕКТОВ)

Не предусмотрено.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

1. Кириченко, К.Д. Языки программирования [Текст] : учеб. пособие / К. Д. Кириченко — Вост.-Сиб. гос. акад. образования. — Иркутск : Изд-во ВСГАО, 2014. — 105 с. - ISBN 978-5-91344-765-4.

2. 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, 2022. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14638-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492920> (дата обращения: 21.02.2023).

3. Колесникова, Т. Г. Языки программирования : учебное пособие / Т. Г. Колесникова. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 182 с. — ISBN 978-5-8353-2448-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134312> (дата обращения: 21.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

1. Городняя, Л. В. Парадигма программирования : учебное пособие для вузов / Л. В. Городняя. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-6680-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151660> (дата обращения: 21.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Маер, А. В. Введение в стандартную библиотеку шаблонов (STL) : учебное пособие / А. В. Маер. — Курган : КГУ, 2020. — 87 с. — ISBN 978-5-4217-0540-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177906> (дата обращения: 21.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) список авторских методических разработок:

1. Полные материалы лекций, включая примеры программ и наглядно-иллюстративные материалы. Доступны на странице курса в ИОС Домик.
2. Указания по выполнению лабораторных работ и для самостоятельной работы. Доступны на странице курса в ИОС Домик.
3. Видеозаписи лекций. Доступны по ссылкам на странице курса в ИОС Домик.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. ISO/IEC 14882:2020 Programming languages — C++ URL: <https://www.iso.org/standard/79358.html>
2. JDK 11 Documentation. URL: <https://docs.oracle.com/en/java/javase/11/>
3. Python 3.10.4 documentation. URL: <https://docs.python.org/3/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:

1. Аудитория, оснащенная компьютерами и сетевым оборудованием.

6.2. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. Комплект разработчика приложений Java Platform (JDK) 11, Standard Edition

(распространяется бесплатно).

2. Интегрированная среда разработки NetBeans IDE 12 (распространяется бесплатно, LGPLv2.1, GPLv2 with Classpatch exception).

3. Автоматическая проверяющая система Ejudge contest management system 3.7.9. (распространяется бесплатно).

4. Среда разработки Code::Blocks IDE 20.03 (распространяется бесплатно).

5. Язык программирования Python 3.9 (распространяется бесплатно).

6.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА:

ИОС EDUCA, DOMIC, презентационное оборудование, персональный компьютер с возможностью демонстрации презентаций в формате pdf.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации данного курса используются следующие образовательные технологии: технологии традиционного обучения, игровые технологии, технологии проблемного обучения, технологии обучения в сотрудничестве, технологии контекстного обучения, интерактивные технологии, технологии дистанционного обучения, активные педагогические технологии.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

Входной контроль обеспечивается выполнением учебного плана по предшествующим дисциплинам.

Входной контроль не предусмотрен в виде отдельных мероприятий.

8.2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Оценочным средством первой темы курса является набор из 40 задач по программированию на языке Python. Следующие темы оцениваются путем проверки отчетов по лабораторным работам. Имеется 12 лабораторных работ в каждой из которых от 15 до 25 заданий одного из трех видов: вопросы с развернутым ответом, задания на понимание исходного кода, задания на написание программ на указанном языке программирования (C++, Python, Java). Все задания доступны на странице курса в ИОС DOMIC. Оценка за выполнение лабораторной работы выставляется пропорционально числу выполненных заданий

В качестве примера далее приводится фрагмент из заданий лабораторной работы 2

1. *Что такое парадигма программирования? Какие три основные парадигмы реализует C++? Какие средства синтаксиса предназначены для реализации каждой из трех парадигм?*
2. *Скачайте файл черновика стандарта C++ 17 <http://www.open-std.org/jtc1/sc22/wg21/docs/papers/2017/n4659.pdf> Ответьте на следующие вопросы по тексту стандарта. (Ответы на русском языке.) Что такое *well-formed program* и *ill-formed program*? Верно ли, что всякая синтаксически правильная программа является *well-formed*? Аргументируйте ответ. В каком случае в стандарте применяется оборот "*no diagnostic is required*"? Что он означает в данном стандарте?*
3. *Напишите любую программу на C++, содержащую как минимум два файла с расширением *.cpp. В один из файлов можно записать некоторую функцию, другой файл будет содержать функцию *main*. После трансляции программы найдите в папке проекта файлы с объектным кодом и исполняемый файл. Какие имена у этих файлов? Для чего они нужны?*

В качестве результата исполнения работы требуется предоставить отчет с ответами на вопросы и текстами программ. Программы прикрепляются в виде файлов с исходным кодом. Ответы на вопросы можно записывать в тетради или в электронном формате.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Итоговая сумма первичных баллов складывается из баллов, полученных за выполнение заданий по программированию на языке Python (максимум 18 баллов), лабораторных работ (12 работ с максимальной оценкой в 6 баллов) и баллов, полученных на экзамене. Экзамен проводится на основе заданий из невыполненных лабораторных работ и оценивается максимум в 30 баллов. Учащийся может быть освобожден от экзамена при условии выполнения всех лабораторных работ.

Для достижения соответствия с бально-рейтинговой системой ИГУ первичные баллы пересчитываются в аттестационные баллы по формуле $2 \cdot \max(x, 30) + 0.5 \cdot \max(x - 30, 0)$, где x – первичные баллы за курс. Далее оценка выставляется в соответствии с бально-рейтинговой системой ИГУ (80 баллов – отлично, 70 баллов – хорошо, 60 баллов – удовлетворительно).

Разработчики:



доцент

Кириченко Константин Дмитриевич

(подпись)

(занимаемая должность)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 922, зарегистрированный в Минюсте России «12» октября 2017 г. № 48531 с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г., 8.02.2021 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Алгебраических и информационных систем ИМИТ ИГУ «4» апреля 2023 г.

Протокол № 9 Зав. кафедрой



Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.