

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра математического обеспечения вычислительных систем

Авторы-составители: **Рихтер Татьяна Васильевна**

Рабочая программа дисциплины

СОВРЕМЕННЫЕ ЯЗЫКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Код УМК 97411

Утверждено
Протокол №10
от «15» июня 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Современные языки и технологии программирования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.02** Прикладная математика и информатика
направленность Математическое моделирование и информационные технологии

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Современные языки и технологии программирования** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность : Математическое моделирование и информационные технологии)

ОПК.3 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

Индикаторы

ОПК.3.2 Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи

ОПК.3.3 Демонстрирует практический опыт решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Математическое моделирование и информационные технологии)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	5
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (5 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Декларативное программирование. Языки семейства Lisp, F#

Особенности декларативного программирования. Преимущества и недостатки. Свойство контекстной независимости.

Язык программирования Lisp. Области применения. Атомы. Списки. Представление знаний с использованием списков.

Лямбда-исчисление. Функции в языке Lisp. Базовые функции. Примеры использования базовых функций. Функция DEFUN. Передача параметров и область их действия.

Аппликативный стиль программирования. Функция EVAL.

Использование рекурсии для организации повторяющихся вычислений. Простая рекурсия.

Накапливающие параметры. Параллельное ветвление рекурсии. Программирование вложенных циклов.

Функции более высокого порядка.

Императивное программирование. C#, Java, Scala

Императивное программирование. Основные отличия от декларативного стиля.

Язык программирования Java. Особенности JAVA. Идентификаторы. Примитивные типы. Лексемы.

Операции, управляющие конструкции. Массивы. Классы и их структура. Поля, методы. Наследование.

Статические элементы. Структура java- программы.

Автоматическое управление памятью, сборка мусора.

Абстрактные классы. Интерфейсы и их множественное наследование. Полиморфизм. Модификаторы доступа. Инкапсуляция.

Аннотации как способ введения метаданных.

Рефлексия (Reflection).

Обобщенное программирование. Generic-типы в Java. Стандартные коллекции.

Библиотека тестирования JUnit

Ввод-вывод. Сериализация.

Мультипарадигмальный язык программирования Scala.

Современные языки программирования для мобильных платформ

Обзор современных языков программирования для мобильных платформ: Objective-C, Java, C, C++, C#.

Список вопросов для подготовки к контрольной точке:

Список вопросов для подготовки:

1. Объектно-ориентированное программирование: основные принципы, преимущества.

2. Абстрактные методы и классы, интерфейсы. Преимущества их использования. Примеры на языке C#.

3. Делегаты, события и лямбда-выражения. Примеры на языке C#.

4. Обобщенное программирование. Основные преимущества. Обобщения в C#, примеры.

5. Преимущества и недостатки функционального программирования. Свойство контекстной независимости. Примеры функциональных языков, области применения.

6. Особенности функционального языка Haskell. Ленивые вычисления. Функции высших порядков.

Каррирование (частичное применение функций). Примеры (идеальный пример – разобрать одну из функций высшего порядка над списками).

7. Автоматическое выведение типов в Haskell. Классы типов в Haskell. Создание собственных типов. Функторы.

8. Краткая характеристика и основные особенности языка программирования _____. (При получении такого вопроса в контрольной вы сможете вписать на место подчеркиваний любой современный язык на свое усмотрение, кроме C++, C#, Haskell. На лекции мы рассматривали Scala и немного Go, но вы можете подготовить информацию о каком-то другом языке.)

Некоторые современные технологии программирования с использованием языка C++

Язык программирования C++. Основные особенности и отличия от языков C и C#.

Особенности работы с памятью. Статические и динамические объекты.

Множественное наследование.

Перегрузка операций.

Автоматное программирование. Сравнение программ в разных стилях на языке C++.

Сравнение и интеграция различных языков программирования

Преимущества и недостатки различных парадигм программирования (императивная и декларативная; процедурная, объектно-ориентированная, функциональная; аппликативное, автоматное, символьное программирование). Основные особенности современных языков программирования. Разработка программ для решения одной задачи на различных языках программирования. Сравнение программ по трудозатратам на разработку, тестирование и отладку, по объему кода, по скорости работы завершеного приложения, оценка сложности масштабирования и модификации. Обоснование выбора языка и среды разработки для поставленной прикладной задачи.

Создание отдельных программных модулей на языках C++, C#, F# и их интеграция как приложений платформы .NET. Интеграция технологий .NET и Java. Поддержка стандартов.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;

- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

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

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Антонов, А. С. Параллельное программирование с использованием технологии MPI : учебное пособие / А. С. Антонов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 83 с. — ISBN 978-5-4497-0934-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/102043>
2. Александров, Э. Э Программирование на языке C в Microsoft Visual Studio 2010 : учебное пособие / Э. Э Александров, В. В. Афонин. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 569 с. — ISBN 978-5-4497-0860-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/102050>

Дополнительная:

1. Снетков, В. М. Прикладное программирование на C# в среде VS.NET 2008 : практикум / В. М. Снетков. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 1690 с. — ISBN 978-5-4497-0556-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/94859.html>
2. Ачкасов, В. Ю. Программирование на Lazarus : учебное пособие / В. Ю. Ачкасов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 518 с. — ISBN 978-5-4497-0856-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/102049>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

window.edu.ru Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

elibrary.ru Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

www.iprbookshop.ru IPRbooks

nasledie.enip.ras.ru Электронная библиотека «Научное наследие России»

www.antiplagiat.ru Система Антиплагиат

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Современные языки и технологии программирования** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

информационных технологий - доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standard

- Microsoft Visual Studio

- Среда разработки для языка Haskell (Haskell Stack)

- транслятор экрана VNC-viewer

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

Основное оборудование: специализированная мебель, меловая доска, переносный проектор, переносный экран, ноутбук.

ПО: ОС Microsoft Windows (предустановленная версия - OEM или версия согласно лицензионным соглашениям); пакет офисных приложений Microsoft Office (версия согласно лицензионным соглашениям); Kaspersky Endpoint Security for Business; Справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, для лабораторных работ, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Компьютерный класс №302 (корп.2), 20 посадочных мест.

Основное оборудование: специализированная мебель, персональные компьютеры, проектор, экран, принтер. Учебно-наглядные пособия и демонстрационное оборудование.

ПО: ОС Microsoft Windows 7 Pro OEM (Предустановленная версия); Microsoft Office Professional/Standard 2007; Система программирования Visual Studio Community(свободное распространяемое ПО), Система программирования Eclipse (свободное распространяемое ПО); Система программирования Lispbox свободное распространяемое ПО, Kaspersky Endpoint Security for Business; Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» .

Для самостоятельной работы: аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение научной библиотеки СГПИ филиал ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

Помещение Научной библиотеки СГПИ филиал ПГНИУ, оснащенное компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ПГНИУ; ауд. 317 (корп.2). Основное оборудование: специализированная мебель, меловая доска, проектор, экран, ноутбуки, телевизор.

ПО: ОС Microsoft Windows (предустановленная версия - OEM или версия согласно лицензионным соглашениям); пакет офисных приложений Microsoft Office (версия согласно лицензионным соглашениям); Kaspersky Endpoint Security for Business; Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»; Яндекс.Браузер (свободно распространяемое ПО) и/или Google Chrome (свободно распространяемое ПО); ОС «Альт Образование».

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Современные языки и технологии программирования**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.3

Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.3.3 Демонстрирует практический опыт решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения</p>	<p>Знает: принципиальные отличия, преимущества и недостатки различных парадигм программирования; особенности декларативного программирования. Умеет: продемонстрировать практический опыт решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения. Владеет навыками: составления программ на языках программирования Lisp, Haskell, Java, C#, C++.</p>	<p align="center">Неудовлетворительно</p> <p>Не знает: принципиальные отличия, преимущества и недостатки различных парадигм программирования; особенности декларативного программирования. Не умеет: продемонстрировать практический опыт решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения. Не владеет навыками: составления программ на языках программирования Lisp, Haskell, Java, C#, C++.</p> <p align="center">Удовлетворительно</p> <p>принципиальные отличия, преимущества и недостатки различных парадигм программирования; особенности декларативного программирования. В основном умеет: продемонстрировать практический опыт решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения. Частично владеет навыками: составления программ на языках программирования Lisp, Haskell, Java, C#, C++.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>принципиальные отличия, преимущества и недостатки различных парадигм программирования; особенности декларативного программирования. Умеет: продемонстрировать практический опыт решения прикладных задач с использованием систем программирования и</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>специализированного программного обеспечения. В основном владеет навыками: составления программ на языках программирования Lisp, Haskell, Java, C#, C++.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>принципиальные отличия, преимущества и недостатки различных парадигм программирования; особенности декларативного программирования. Умеет: демонстрировать практический опыт решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения. Владеет навыками: составления программ на языках программирования Lisp, Haskell, Java, C#, C++.</p>
<p>ОПК.3.2 Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи</p>	<p>Знает: особенности императивного программирования; принципы построения инструментальных сред разработки программ. Умеет: разрабатывать и реализовывать алгоритм решения прикладной задачи. Владеет навыками: составления и сравнения программ в разных стилях.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Не знает: особенности императивного программирования; принципы построения инструментальных сред разработки программ. Не умеет: разрабатывать и реализовывать алгоритм решения прикладной задачи. Не владеет навыками: составления и сравнения программ в разных стилях.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Знает: особенности императивного программирования; принципы построения инструментальных сред разработки программ. В основном умеет: разрабатывать и реализовывать алгоритм решения прикладной задачи. Частично владеет навыками: составления и сравнения программ в разных стилях.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает: особенности императивного программирования; принципы построения</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>инструментальных сред разработки программ. Умеет: разрабатывать и реализовывать алгоритм решения прикладной задачи. В основном владеет навыками: составления и сравнения программ в разных стилях.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает: особенности императивного программирования; принципы построения инструментальных сред разработки программ. Умеет: разрабатывать и реализовывать алгоритм решения прикладной задачи. Владеет навыками: составления и сравнения программ в разных стилях.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Декларативное программирование. Языки семейства Lisp, F# Входное тестирование	Входное тестирование содержит 10 вопросов. Знать: этапы разработки программных продуктов; теоретические основы современных методов программирования; уметь: разрабатывать алгоритмы, реализовывать алгоритмы решения типовых задач обработки информации на языке программирования высокого уровня; обрабатывать последовательности; владеть навыками: проектирования и реализации программного обеспечения с использованием современных средств разработки.
ОПК.3.3 Демонстрирует практический опыт решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения ОПК.3.2 Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи	Императивное программирование. C#, Java, Scala Письменное контрольное мероприятие	Знать: современные технологии программирования, области применения языков Java, C#. Уметь: составлять программы в императивном стиле, использовать рефлексию, обобщенное программирование в объектно-ориентированных языках. Владеть навыками: составления программ на языках программирования Java, C#.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.3.3 Демонстрирует практический опыт решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения</p> <p>ОПК.3.2 Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи</p>	<p>Некоторые современные технологии программирования с использованием языка C++</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Знать: области применения языка C++.</p> <p>Уметь: составлять программы в императивном стиле, применять автоматный стиль программирования.</p> <p>Владеть навыками: составления программ на языке программирования C++.</p>
<p>ОПК.3.3 Демонстрирует практический опыт решения прикладных задач с использованием систем программирования и специализированного программного обеспечения</p> <p>ОПК.3.2 Разрабатывает и реализует алгоритм решения прикладной задачи</p>	<p>Сравнение и интеграция различных языков программирования</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать: принципиальные отличия, особенности, преимущества и недостатки различных парадигм программирования. Уметь: осуществлять целенаправленный поиск информации о современных языках и технологиях программирования в сети Интернет и других источниках. Владеть навыками: составления программ на языках программирования Java, C#, сравнения программ в разных стилях.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Декларативное программирование. Языки семейства Lisp, F#

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Владеет навыками: проектирования и реализации программного обеспечения с использованием современных средств разработки	4
Знает: этапы разработки программных продуктов; теоретические основы современных методов программирования	3
Умеет: разрабатывать алгоритмы, реализовывать алгоритмы решения типовых задач обработки информации на языке программирования высокого уровня; обрабатывать последовательности	3

Императивное программирование. C#, Java, Scala

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знать: современные технологии программирования, области применения языков Java, C#.	10
Владеть навыками: составления программ на языках программирования Java, C#.	10
Уметь: составлять программы в императивном стиле, использовать рефлекссию, обобщенное программирование в объектно-ориентированных языках.	10

Некоторые современные технологии программирования с использованием языка C++

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знать: области применения языка C++.	10
Владеть навыками: составления программ на языке программирования C++.	10
Уметь: составлять программы в императивном стиле, применять автоматный стиль программирования.	10

Сравнение и интеграция различных языков программирования

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь: осуществлять целенаправленный поиск информации о современных языках и технологиях программирования в сети Интернет и других источниках.	15
Владеть навыками: составления программ на языках программирования Java, C#; сравнения программ в разных стилях.	15
Знать: принципиальные отличия, особенности, преимущества и недостатки различных парадигм программирования.	10