

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт компьютерных наук и технологий

Авторы-составители: Кушев Вадим Олегович

Рабочая программа дисциплины

**ТРЕК "СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ (ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ)"**

Код УМК 100574

**Утверждено
Протокол №1
от «28» июня 2024 г.**

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Трек "Системное программирование (Информационные технологии и вычислительные системы)"

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление подготовки: **01.03.02** Прикладная математика и информатика
направленность Искусственный интеллект и большие данные

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Трек "Системное программирование (Информационные технологии и вычислительные системы)"** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность : Искусственный интеллект и большие данные)

ПК.5 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

Индикаторы

ПК.5.1 Собирает, систематизирует, выявляет взаимосвязи и документирует требования к компьютерному программному обеспечению, создавая или модифицируя математическую модель; оценивает время и трудоемкость их реализации

ПК.5.2 Разрабатывает, изменяет архитектуру компьютерного программного обеспечения; проектирует структуры данных, базы данных, алгоритмы, программные интерфейсы

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Искусственный интеллект и большие данные)
форма обучения	очная
№№ семестров, выделенных для изучения дисциплины	6
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	50
Проведение лекционных занятий	16
Проведение практических занятий, семинаров	34
Самостоятельная работа (ак.час.)	58
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (6 семестр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Введение в информационные технологии

В данном разделе даются основные понятия ИТ и их определения

Определение информации и свойства информации

В этом подразделе обсуждается понятие "Информация", даются способы расчета количества информации

Определение и свойства информационной технологии

В теме дается понятие и свойства ИТ, рассмотрены основные примеры.

Автоматизированные системы в информационных технологиях

В этом разделе рассматривается понятие автоматизированной системы, их место в современных ИТ, история вопроса.

Характеристика автоматизированных информационных технологий

В рамках этой темы рассматриваются основные характеристики АС в ИТ

Операционные системы в обеспечении информационных технологий

Рассмотрены современные ОС (Android, Linux, Mac OS, Windows) даны краткие исторические справки. Рассмотрены их сравнительные характеристики.

Основные информационные процессы при реализации информационных технологий

Рассмотрены такие процессы как: сбор, хранение, передача, обработка информации

Обобщенная структура технологического процесса в базовой информационной технологии

Рассматриваются понятие и структура технологического процесса обработки информации и режимы обработки информации на компьютере

Критерии оценки информационных технологий

Рассматриваются такие критерии оценки как экономия социального времени, уровень автоматизации в реализации отдельных процессов, используемые платформы, степень интеграции, использование современных средств телекоммуникаций и другие.

Графические представления информационных технологий

Рассмотрены различные графические средства описания ИТ: схемы программ и алгоритмов, схемы данных, диаграммы Чена, элементы UML.

Пользовательский интерфейс информационных технологий

Рассмотрены основные вопросы эргономики и принципов подхода к построению UI. Рассмотрены достоинства и недостатки различных подходов.

Стандарты информационных технологий

В этом разделе дается обзор российских и зарубежных стандартов на АС и ИТ. Студенты учатся работать с ГОСТ 19 и 34.

Структура ГОСТ 19

Рассмотрены структура и назначение ГОСТ 19, границы его применимости

Стадии разработки программы по ГОСТ 19

Дается обзор и характеристики стадий разработки ПО по ГОСТ 19, основные ошибки разработчиков,

структура правила разработки календарного плана.

Документирование ИТ по ГОСТ 19

Рассмотрен состав документации ЕСПД, требования по ее подготовке.

Структура ГОСТ 34

Рассмотрены структура и назначение ГОСТ 34, границы его применимости

Техническое задание по ГОСТ 34

Рассмотрены основные стадии ЖЦ по ГОСТ 34. Даны задачи разработчика на всех стадиях, рассмотрены примеры.

Жизненный цикл АС по ГОСТ 34

Рассмотрены основные стадии ЖЦ по ГОСТ 34. Даны задачи разработчика на всех стадиях, рассмотрены примеры.

Разработка информационной технологии по индивидуальной теме

Предлагается разработать информационную технологию (автоматизированную систему или программное обеспечение) для решения некоторой задачи. Темы предлагаются преподавателем или студентами. Работа выполняется в группах по 2-3 чел по согласованному с преподавателем плану. В результате студент представляет проект ИТ и прототип ПО, реализующего эту информационную технологию.

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 аудиторные 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. Гаврилов М. В., Климов В. А. Информатика и информационные технологии: учебник для бакалавров : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по юридическим специальностям/М. В. Гаврилов, В. А. Климов.-Москва:Юрайт,2013.-1. <http://www.campus.psu.ru/library/node/169848>

Дополнительная:

1. Бадд Тимоти; Ун-т штата Орегон Объектно-ориентированное программирование в действии:[Теория и практика ООП. Примеры на Java, C++ и др. яз. Для начинающих и опытных разработчиков]; Пер. с англ./Тимоти; Ун-т штата Орегон Бадд.-СПб., М., Харьков, Минск: Питер, 1997, ISBN 5-88782-270-8.-464.

2. Информатика и информационные технологии: учебное пособие/И. Г. Лесничая [и др.] ; ред. Ю. Д. Романова.-Москва: Эксмо, 2005, ISBN 5-699-08773-7.-544.-Библиогр.: с. 527-528

3. Естественный язык, искусственные языки и информационные процессы в современном обществе/Р. Г. Котов, С. Е. Никитина, Н. В. Васильева ; отв. ред. Р. Г. Котов.-Москва: Наука, 1988, ISBN 5-02-010877-4.-1742.-Библиогр.: с. 169-175

4. Автоматизированные информационные технологии в экономике: Учеб. для студентов вузов, обучающихся по экон. спец./Под ред. Г. А. Титоренко.-М.: ЮНИТИ, 2003, ISBN 5-238-00040-5.-399.-Библиогр.: с. 393-395

5. Безопасность ИТ:[Криптографические основы безопасности. Основы информационной безопасности. Протоколы безопасного сетевого взаимодействия. Стандарты информационной безопасности]/Интернет-Университет информационных технологий.-Москва: Новый диск, 2006.-1.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.psu.ru/elektronnye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ

<http://www.mathnet.ru/> Общероссийский математический портал

<http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://www.rugost.com/> RuGost - разработка документации по ГОСТ 34, 19, РД-50

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

Образовательный процесс по дисциплине **Трек "Системное программирование (Информационные технологии и вычислительные системы)"** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- 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:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- офисный пакет приложений «LibreOffice», Alt Linux;

Специализированное программное обеспечение

- 1) Spyder3 - среда разработки
- 2) pip3 - менеджер пакетов для АЯП Python3

При освоении материала и выполнения 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.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, маркерной доской.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов - аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Трек "Системное программирование (Информационные технологии и вычислительные системы)"

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

ПК.5

Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.5.1 Собирает, систематизирует, выявляет взаимосвязи и документирует требования к компьютерному программному обеспечению, создавая или модифицируя математическую модель; оценивает время и трудоемкость их реализации	знает основы сопровождения информационных систем; умеет выполнять работы по модификации и сопровождению	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не способен выполнять работы по модификации информационных систем</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Способен посредственно выполнять работы по документальному сопровождению жизненного цикла информационной системы</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Способен выполнять работы по документальному сопровождению жизненного цикла информационной системы</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Способен выполнять работы по модификации и документальному сопровождению информационных систем, а так же управлять ИТ-инфраструктурой.</p>
ПК.5.2 Разрабатывает, изменяет архитектуру компьютерного программного обеспечения; проектирует структуры данных, базы данных, алгоритмы, программные интерфейсы	Умеет разрабатывать, изменять архитектуру компьютерного программного обеспечения; проектировать ERD, алгоритмы, программные интерфейсы	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не способен разрабатывать, изменять архитектуру компьютерного программного обеспечения; проектировать ERD, алгоритмы, программные интерфейсы</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Способен разрабатывать архитектуру компьютерного программного обеспечения; проектировать БД, программные интерфейсы</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Способен разрабатывать, изменять архитектуру компьютерного программного обеспечения; проектировать БД, алгоритмы, программные интерфейсы</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Способен разрабатывать, изменять архитектуру компьютерного программного обеспечения; проектировать ERD, алгоритмы, программные интерфейсы</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.5.1 Собирает, систематизирует, выявляет взаимосвязи и документирует требования к компьютерному программному обеспечению, создавая или модифицируя математическую модель; оценивает время и трудоемкость их реализации	Умеет применять основы информационной безопасности систем передачи данных, нормативно-правовую базу по защите информации, методы и средства по защите информации в системах передачи данных	<p>Неудовлетворител Не способен применять принципы информационной безопасности систем передачи данных, нормативно-правовую базу по защите информации, методы и средства по защите информации в системах передачи данных</p> <p>Удовлетворительн Способен применять основы информационной безопасности систем передачи данных</p> <p>Хорошо Способен применять принципы информационной безопасности систем передачи данных, нормативно-правовую базу по защите информации</p> <p>Отлично Способен применять принципы информационной безопасности систем передачи данных, нормативно-правовую базу по защите информации, методы и средства по защите информации в системах передачи данных</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

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 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Определение информации и свойства информации Входное тестирование	Знание определений и свойств Информации, Информационных технологий. Умение выполнять расчетные задачи над информационными элементами.
ПК.5.1 Собирает, систематизирует, выявляет взаимосвязи и документирует требования к компьютерному программному обеспечению, создавая или модифицируя математическую модель; оценивает время и трудоемкость их реализации	Пользовательский интерфейс информационных технологий Защищаемое контрольное мероприятие	Знание автоматизированных информационных технологий (ИТ), основных информационных процессов при проектировании и реализации информационных технологий. Умение моделировать информационную технологии в стандартизированных нотациях, осуществлять критериальное оценивание ИТ, знания требований к дружественному пользовательскому интерфейсу ИТ.
ПК.5.1 Собирает, систематизирует, выявляет взаимосвязи и документирует требования к компьютерному программному обеспечению, создавая или модифицируя математическую модель; оценивает время и трудоемкость их реализации	Жизненный цикл АС по ГОСТ 34 Защищаемое контрольное мероприятие	знание видов технической документации проектов и методов их подготовки; умение разрабатывать техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.5.2 Разрабатывает, изменяет архитектуру компьютерного программного обеспечения; проектирует структуры данных, базы данных, алгоритмы, программные интерфейсы	Разработка информационной технологии по индивидуальной теме Итоговое контрольное мероприятие	Умение проводить анализ автоматизируемой предметной области при взаимодействии с заказчиком, четко формулировать требования к разрабатываемой информационной технологии (ИТ), оформлять проектные решения в соответствии с ГОСТ. Умение реализовывать проектные решения с помощью обоснованно выбранных ИТ.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Определение информации и свойства информации

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

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

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнено более 85% заданий	10
Выполнено от 75% до 85% заданий	8
Выполнено от 65% до 75% заданий	6
Выполнено от 50% до 65% заданий	4
Выполнено меньше 50 % заданий	0

Пользовательский интерфейс информационных технологий

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

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

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знает автоматизированные информационные технологии (ИТ), основные информационные процессы при проектировании и реализации информационных технологий. Уверенно моделирует информационную технологию в стандартизированных нотациях, осуществляет критериальное оценивание ИТ, знает и применяет требования к дружественному пользовательскому интерфейсу ИТ.	30
Знает автоматизированные информационные технологии (ИТ), основные информационные процессы при проектировании и реализации информационных технологий. Посредственно умеет моделировать информационную технологию в стандартизированных нотациях, осуществлять оценивание ИТ, знает требования к дружественному пользовательскому интерфейсу ИТ.	15

Слабо знает автоматизированные информационные технологии (ИТ), основные информационные процессы при проектировании и реализации информационных технологий. Умеет моделировать информационную технологию в стандартизированных нотациях, осуществлять оценивание ИТ на уровне качественных характеристик, знает требования к дружественному пользовательскому интерфейсу ИТ.	10
Не знает автоматизированные информационные технологии (ИТ), основные информационные процессы при проектировании и реализации информационных технологий. Не умеет моделировать информационную технологию в стандартизированных нотациях, осуществлять оценивание ИТ на уровне качественных характеристик, не знает требования к дружественному пользовательскому интерфейсу ИТ.	0

Жизненный цикл АС по ГОСТ 34

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

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

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
умение разработать и оформить техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов	15
знание методов подготовки технической документации; умение разрабатывать техническую документацию с использованием современных программных средств	10
знание видов технической документации автоматизированных систем и информационных технологий	5

Разработка информационной технологии по индивидуальной теме

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

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

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

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Представлена оформленная в соответствии с ГОСТ 19 (34) техническая документация на индивидуальный проект: техническое задание, руководство пользователя/программиста/администратора. В отчете обоснованы и представлены в стандартизированных нотациях проектные решения, есть описание процесса реализации и тестирования проекта. Продемонстрирована корректно работающая ИТ.	40
Представлена оформленная в соответствии с ГОСТ 19 (34) техническая документация на индивидуальный проект: техническое задание, руководство пользователя/программиста/администратора. В отчете представлены в стандартизированных нотациях проектные решения, есть описание процесса реализации проекта. Продемонстрирована работающая ИТ, встречаются некоторые ошибки исполнения кода.	35
Представлена оформленная с некоторыми отклонениями от ГОСТ 19 (34) техническая документация на индивидуальный проект: техническое задание, руководство	30

пользователя/программиста/администратора. В отчете представлены в стандартизированных нотациях проектные решения, есть описание процесса реализации проекта. Не все решения имеют аргументированное обоснование. Продемонстрирована частично работающая ИТ.	
Представлена оформленная с некоторыми отклонениями от ГОСТ 19 (34) техническая документация на индивидуальный проект: техническое задание или руководство пользователя/программиста/администратора. В отчете представлены с отклонениями от стандартов проектные решения. Не все решения имеют аргументированное обоснование. Нет демонстрации реализованной ИТ. Имеется прототип системы.	20