Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.09.2025 18:24:39
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Декан факультета
Информационных технологий
_____ / Д.Г. Демидов /
«_27_» ____февраля_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы технологий сервисной робототехники

Направление подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки (образовательная программа)
«Интеллектуальные беспилотные системы»

Год начала обучения:
2025

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва – 2025

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана Московского политехнического университета по направлению (специальности) 09.03.01 Информатики и вычислительная техника, по профилю подготовки Интеллектуальные беспилотные системы

Составитель рабочей программы:

старший преподаватель кафедры «СМАРТ технологии»		Е.А. Логунова
(должность, ученое звание, степень)	(подпись)	(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

СМАРТ технологии
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент		Е.В. Петрунина
	(подпись)	(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой «СМАРТ технологии», к.т.н., доцент		Е.В. Петрунина
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Структура и содержание дисциплины
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)
3.1.1 Очная форма обучения
3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)
3.2.1 Очная форма обучения
3.3 Содержание дисциплины
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение
4.1 Основная литература
4.2 Дополнительная литература
4.3 Электронные образовательные ресурсы
4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение
4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
5 Материально-техническое обеспечение
6 Методические рекомендации
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6.3 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
7 Фонд оценочных средств
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения
7.3 Оценочные средства
7.3.1 Текущий контроль на лабораторных занятиях
7.3.2 Промежуточная аттестация (экзамен)

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 Способен разрабатывать и отлаживать программный код	**ИПК-1.1** Знает: методологию и технологии проектирования информационных систем; проектирование обеспечивающих подсистем; приемы программирования приложений. **ИПК-1.2.** Умеет: создавать, модифицировать и сопровождать информационные системы для решения задач бизнес-процессов и организационного управления; проводить сравнительный анализ и выбор технологий для решения прикладных задач и создания информационных систем; разрабатывать интеллектуальные системы управления, способные автоматизировать конкретные бизнес-процессы для заданной организации. **ИПК-1.3.** Владеет: методами создания и сопровождения информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления; методологией и технологией проектирования информационных систем, проектирования обеспечивающих подсистем; навыками работы с инструментами программирования и моделирования программно-аппаратных комплексов.
ПК-3 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	**ИПК-3.1. Знает** возможности существующей программно-технической архитектуры; возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; языки формализации функциональных спецификаций; методы и приемы формализации задач; методы и средства проектирования программного обеспечения; методы и средства проектирования программных интерфейсов; методы и средства проектирования баз данных; принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; методы и средства проектирования программного обеспечения и баз данных; методы и средства проектирования программных интерфейсов. **ИПК-3.2.** Умеет проводить анализ исполнения требований; вырабатывать варианты реализации требований; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами; выбирать средства реализации требований к программному обеспечению; вырабатывать варианты реализации программного обеспечения; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами; использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами. **ИПК-3.3. Владеет** современным инструментарием и средами разработки программного кода; современным инструментарием и средами проектирования программного кода, методами тестирования ПО.

ПК-5 Способен разрабатывать и применять системы на базе искусственного интеллекта	**ИПК-5.1. Знает:** методы описания алгоритмов, основные методы использования систем искусственного интеллекта, искусственных нейронных сетей и беспилотных технологий; технологии разработки приложений с использованием языков программирования C, C++, C#, Python и библиотек поддержки применения искусственных нейронных сетей и технологий технического зрения. Приемы программирования и способы интеграции различных модулей. **ИПК-5.2. Умеет:** разрабатывать алгоритмы для конкретных задач, учитывая особенности применения систем искусственного интеллекта; проводить работы по интеграции программных реализация искусственных нейронных сетей, интегрировать системы управления на основе технологий беспилотного транспорта. **ИПК-5.3. Владеет:** навыками разработки средств обработки данных и принятия решений на основе технологий искусственного интеллекта; навыками работы с обучающими наборами данных и симуляторами; способностью проводить интеграцию программных модулей в системы беспилотного движения, навыками тестирования разработанных систем управления.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы технологий сервисной робототехники» относится к дисциплинам базовой части (Блока 1) основной образовательной программы бакалавриата; изучается во 4 семестре. Дисциплина базируется на следующих знаниях и навыках, приобретенных при освоении дисциплин:

- Программирование и основы алгоритмизации;
- Основы технологий мобильной робототехники;
- Разработка электронных устройств и схемотехника;
- Основы программирования микропроцессорных систем управления;
- Программирование и основы алгоритмизации систем управления;
- Алгоритмы и структуры данных в робототехнике;
- Программирование и алгоритмизация на языках высокого уровня;
- Проектирование алгоритмов систем управления.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4
1	Аудиторные занятия	72	72
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия	54	54
2	Самостоятельная работа	72	72
	В том числе:		
2.1	Подготовка к практическим занятиям	62	62
2.2	Тестирование и контрольные работы	34	34
2.3	Изучение дополнительного теоретического	28	28

	материала		
3	Промежуточная аттестация		
	Дифференцированный зачет		
	Итого:	144/4	144/4

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Лекция 1: «Ориентация в LabVIEW»		2				
2	Лекция 2: «Поиск ошибок и отладка VI»		2				
	Тема 1: «Обработка ошибок»						4
3	Лекция 3: «Реализация VI»		2				
	Тема 2: «Создание и тиражирование приложений»						4
4	Лекция 4: «Связываемые данные»		2				
5	Лекция 5: «Управление ресурсами»		2				
	Тема 3: «Файловый ввод-вывод»						4
6	Лекция 6: «Разработка модульных приложений»		2				
	Тема 4: «Усовершенствование разработанных VI»						4
7	Лекция 7: «Общепринятая методика проектирования и шаблоны»		2				
	Тема 5: «Типовые методы проектирования»						4
8	Лекция 8: «Использование переменных»		2				
	Тема 6: «Методы синхронизации»						4
9	Лекция 9: «Событийное программирование»		2				
	Тема 7: «Управление интерфейсом пользователя»						4
10	Лабораторная работа №1: «Редактирование и отладка ВП».				2		
11	Лабораторная работа №2: «Работа с данными логического типа»				2		
12	Лабораторная работа №3: «Разработка ВП Деление чисел и Извлечение квадратного корня»				2		
13	Лабораторная работа №4: «Разработка ВП».				2		
14	Лабораторная работа №5: «Разработка ВП Подсчёт итераций»				2		
15	Лабораторная работа №6: «Разработка ВП				2		

	Доступ к данным предыдущих итераций».						
16	Лабораторная работа №7: «Разработка ВП Подсчет суммы чисел в десятичной записи числа»				2		
17	Лабораторная работа №8: «Разработка ВП Доступ к данным предыдущих итераций с использованием сдвиговых регистров»				2		
18	Лабораторная работа №9: «Разработка ВП Нахождение минимальных и максимальных чисел»				2		
19	Лабораторная работа №10: «Разработка ВП Поиск в числовом массиве»				2		
20	Лабораторная работа №11: «Работа с кластерами»				2		
21	Лабораторная работа №12: «Компоновка строки. Запись в файл. Чтение из файла. Нахождение числовых данных в строке»				4		
22	Лабораторная работа №13: «Преобразование данных температуры. ВП Термометр»				2		
23	Лабораторная работа №14: «Использование локальных и глобальных переменных»				2		
24	Лабораторная работа №15: «Обработка данных в LabVIEW»				8		
25	Лабораторная работа №16: «Графические возможности в LabVIEW»				8		
26	Лабораторная работа №17: «Технология VISA. Обмен данными с подключёнными устройствами»				8		
27	Тестирование и контрольные работы						34
Итого			18		54		72

3.3 Содержание дисциплины

Лекция 1: «Ориентация в LabVIEW»

Виртуальные приборы (VI). Состав VI. Проектирование VI. Project Explorer. Лицевая панель. Блок-диаграмма. Поиск органов управления, VI и функций. Выбор инструмента. Поток данных. Разработка простого VI.

Лекция 2: «Поиск ошибок и отладка VI»

Справочные утилиты LabVIEW. Исправление ошибок в VI. Приемы отладки. Непонятные или непредвиденные данные. Контроль и обработка ошибок.

Лекция 3: «Реализация VI»

Проектирование лицевой панели. Типы данных в LabVIEW. Документирование программного кода. Циклы While. Циклы For. Задание времени выполнения VI. Передача данных от итерации к итерации. Вывод данных на графики. Case-структуры.

Лекция 4: «Связываемые данные»

Массивы. Кластеры. Определители типа.

Лекция 5: «Управление ресурсами»

Файловый ввод-вывод. Высокоуровневый файловый ввод-вывод. Низкоуровневый файловый ввод-вывод. Программное управление измерительными приборами. Использование драйверов измерительных приборов.

Лекция 6: «Разработка модульных приложений»
Модульное программирование. Создание иконки и панели подключения. Использование SubVI.

Лекция 7: «Общепринятая методика проектирования и шаблоны»
Программирование последовательностей. Программирование состояний. Конечный автомат. Параллелизм.

Лекция 8: «Использование переменных»
Параллелизм. Переменные. Функциональные глобальные переменные. Состязания.

Лекция 9: «Событийное программирование»
События. Событийное программирование. Рекомендации и ограничения. Шаблоны проектирования, основанные на событиях.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

Лабораторная работа №1: «Редактирование и отладка ВП»
Лабораторная работа №2: «Работа с данными логического типа»
Лабораторная работа №3: «Разработка ВП Деление чисел и Извлечение квадратного корня»
Лабораторная работа №4: «Разработка ВП»
Лабораторная работа №5: «Разработка ВП Подсчёт итераций»
Лабораторная работа №6: «Разработка ВП Доступ к данным предыдущих итераций»
Лабораторная работа №7: «Разработка ВП Подсчет суммы чисел в десятичной записи числа»
Лабораторная работа №8: «Разработка ВП Доступ к данным предыдущих итераций с использованием сдвиговых регистров»
Лабораторная работа №9: «Разработка ВП Нахождение минимальных и максимальных чисел»
Лабораторная работа №10: «Разработка ВП Поиск в числовом массиве»
Лабораторная работа №11: «Работа с кластерами»
Лабораторная работа №12: «Компоновка строки. Запись в файл. Чтение из файла. Нахождение числовых данных в строке»
Лабораторная работа №13: «Преобразование данных температуры. ВП Термометр»
Лабораторная работа №14: «Использование локальных и глобальных переменных»
Лабораторная работа №15: «Обработка данных в LabVIEW»
Лабораторная работа №16: «Графические возможности в LabVIEW»
Лабораторная работа №17: «Технология VISA. Обмен данными с подключёнными устройствами»

3.5 Тематика самостоятельной работы

Тема 1: «Обработка ошибок»
Важность обработки ошибок. Обнаружение ошибок и информирование об ошибках. Ошибки и предупреждения. Диапазоны кодов ошибок. Обработчики ошибок.

Тема 2: «Создание и тиражирование приложений»
Подготовка файлов. Компоновка требований. Создание приложения и инсталлятора.

Тема 3: «Файловый ввод-вывод»
Форматы файлов. Двоичные файлы. TDMS-файлы.

Тема 4: «Усовершенствование разработанных VI»

Рефакторизация наследуемого программного кода. Типичные проблемы рефакторизации. Сравнение VI.

Тема 5: «Типовые методы проектирования»

Шаблоны проектов. Шаблоны проектов на основе одного цикла. Шаблоны проектов на основе нескольких циклов. Задание временных параметров шаблонов.

Тема 6: «Методы синхронизации»

Переменные. Уведомления. Очереди.

Тема 7: «Управление интерфейсом пользователя»

Property Nodes (Узлы свойств). Invoke Nodes (Узлы вызова методов). VI Server Architecture (Архитектура сервера VI). Control References (Ссылки на элементы управления).

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

1. Дж. Трэвис, Дж. Кринг, LabVIEW для всех, - Издательство: ДМК пресс, 2011. - 904 с.: ил.
2. Основы LabVIEW Core 1 LabVIEW Core 1 Course - NI.
3. Основы LabVIEW Core 2 LabVIEW Core 1 Course - NI.
4. Васильев А.С., Лашманов О LabVIEW. – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 82 с.

4.2 Дополнительная литература

1. Феликс Жарков, Владимир Каратаев, Виктор Никифоров, Владислав Панов "Использование виртуальных инструментов LabVIEW". Издательство: Радио и связь, Горячая Линия - Телеком, СОЛОН - Р. ISBN 5-93455-023-3; 2011 г.
2. Валентин Федосов, Андрей Нестеренко "Цифровая обработка сигналов в LabVIEW". Издательство: ДМК Пресс. ISBN 5-94074-342-0; 2011 г.
3. Блюм П. LABVIEW: СТИЛЬ ПРОГРАММИРОВАНИЯ. ISBN: 978-5-97060-288-1.
4. Лидия Белиовская, Узнайте, как программировать на LabVIEW. Издательство: ДМК пресс, 2014. – 400 с.

4.3 Электронные образовательные ресурсы

1. «Основы технологий сервисной робототехники» https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=2102.

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. LabVIEW 2024 Q1 и драйверы (https://www.ni.com/en/support/downloads/software-products/download.labview.html#521715).

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал http://window.edu.ru
4. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
5. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru

5 Материально-техническое обеспечение

1. Компьютерные классы с оснащением: столы, стулья, аудиторная доска, использование переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор, персональный ноутбук).
2. Персональные компьютеры, мониторы, мыши, клавиатуры. Рабочее место преподавателя: стол, стул.
3. Аудитория для самостоятельной работы.
4. Библиотека, читальный зал.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.
2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.
3. При организации и проведения экзаменов в практико-ориентированной форме следует использовать утвержденные кафедрой Методические рекомендации.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных концепций.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме дифференцированного зачета проводится по результатам выполнения Итогового теста. К Итоговому тесту допускаются студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы технологии сервисной робототехники» и посетившие более 50% занятий.

6.3 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья: - создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных

лабораторий и ассимиляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут; - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления, обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Для обеспечения подготовки людей в формате очной аудиторной работы с ограниченными возможностями движения выбираются аудитории с доступностью в рамках требований по организации безбарьерной среды движения.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-1 Способен разрабатывать и отлаживать программный код				
Показатель	Критерии оценивания			
	1	2	3	4
ИПК-1.1 Знает: методологию и технологии проектирования информационных систем; проектирование обеспечивающих подсистем; приемы программирования приложений.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методологии и технологиям проектирования информационных систем; проектирования обеспечивающих подсистем и приемам программирования приложений.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методологии и технологиям проектирования информационных систем; проектирования обеспечивающих подсистем и приемам программирования приложений.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методологии и технологиям проектирования информационных систем; проектирования обеспечивающих подсистем и приемам программирования приложений.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методологии и технологиям проектирования информационных систем; проектирования обеспечивающих подсистем и приемам программирования приложений.
ИПК-1.2. Умеет: создавать, модифицировать и сопровождать информационные системы для решения задач	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: создавать, модифицировать и сопровождать	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: создавать, модифицировать и	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: создавать, модифицировать и сопровождать	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: создавать, модифицировать и

бизнес-процессов и организационного управления; проводить сравнительный анализ и выбор технологий для решения прикладных задач и создания информационных систем; разрабатывать интеллектуальные системы управления, способные автоматизировать конкретные бизнес-процессы для заданной организации.	информационные системы для решения задач бизнес-процессов и организационного управления; проводить сравнительный анализ и выбор технологий для решения прикладных задач и создания информационных систем; разрабатывать интеллектуальные системы управления, способные автоматизировать конкретные бизнес-процессы для заданной организации.	сопровождать информационные системы для решения задач бизнес-процессов и организационного управления; проводить сравнительный анализ и выбор технологий для решения прикладных задач и создания информационных систем; разрабатывать интеллектуальные системы управления, способные автоматизировать конкретные бизнес-процессы для заданной организации.	информационные системы для решения задач бизнес-процессов и организационного управления; проводить сравнительный анализ и выбор технологий для решения прикладных задач и создания информационных систем; разрабатывать интеллектуальные системы управления, способные автоматизировать конкретные бизнес-процессы для заданной организации.	сопровождать информационные системы для решения задач бизнес-процессов и организационного управления; проводить сравнительный анализ и выбор технологий для решения прикладных задач и создания информационных систем; разрабатывать интеллектуальные системы управления, способные автоматизировать конкретные бизнес-процессы для заданной организации.
ИПК-1.3. Владеет: методами создания и сопровождения информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления; методологией и технологией проектирования информационных систем, проектирования обеспечивающих подсистем; навыками работы с инструментами программирования и моделирования программно-аппаратных комплексов.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: методами создания и сопровождения информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления; методологией и технологией проектирования информационных систем, проектирования обеспечивающих подсистем; навыками работы с инструментами программирования и моделирования программно-аппаратных комплексов.	Обучающийся демонстрирует неполное владение: методами создания и сопровождения информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления; методологией и технологией проектирования информационных систем, проектирования обеспечивающих подсистем; навыками работы с инструментами программирования и моделирования программно-аппаратных комплексов.	Обучающийся частично владеет: методами создания и сопровождения информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления; методологией и технологией проектирования информационных систем, проектирования обеспечивающих подсистем; навыками работы с инструментами программирования и моделирования программно-аппаратных комплексов.	Обучающийся в полном объеме владеет: методами создания и сопровождения информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления; методологией и технологией проектирования информационных систем, проектирования обеспечивающих подсистем; навыками работы с инструментами программирования и моделирования программно-аппаратных комплексов.
ПК-3 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение				

ИПК-3.1. Знает возможности существующей программно-технической архитектуры; возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; языки формализации функциональных спецификаций; методы и приемы формализации задач; методы и средства проектирования программного обеспечения; методы и средства проектирования программных интерфейсов; методы и средства проектирования баз данных; принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: возможностей существующей программно-технической архитектуры; возможностей современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; языки формализации функциональных спецификаций; методов и приемов формализации задач; методов и средств проектирования программного обеспечения; методов и средств проектирования программных интерфейсов; методов и средств проектирования баз данных; принципов построения архитектуры программного обеспечения и видов архитектуры программного обеспечения;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: возможностей существующей программно-технической архитектуры; возможностей современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; языки формализации функциональных спецификаций; методов и приемов формализации задач; методов и средств проектирования программного обеспечения; методов и средств проектирования программных интерфейсов; методов и средств проектирования баз данных; принципов построения архитектуры программного обеспечения и видов архитектуры программного обеспечения;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: возможностей существующей программно-технической архитектуры; возможностей современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; языки формализации функциональных спецификаций; методов и приемов формализации задач; методов и средств проектирования программного обеспечения; методов и средств проектирования программных интерфейсов; методов и средств проектирования баз данных; принципов построения архитектуры программного обеспечения и видов архитектуры программного обеспечения;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: возможностей существующей программно-технической архитектуры; возможностей современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; языки формализации функциональных спецификаций; методов и приемов формализации задач; методов и средств проектирования программного обеспечения; методов и средств проектирования программных интерфейсов; методов и средств проектирования баз данных; принципов построения архитектуры программного обеспечения и видов архитектуры программного обеспечения;

разработке программного обеспечения; методы и средства проектирования программного обеспечения и баз данных; методы и средства проектирования программных интерфейсов.	типовых решений, библиотек программных модулей, шаблонов, классов объектов, используемые при разработке программного обеспечения; методов и средств проектирования программного обеспечения и баз данных; методов и средств проектирования программных интерфейсов.	типовых решений, библиотек программных модулей, шаблонов, классов объектов, используемые при разработке программного обеспечения; методов и средств проектирования программного обеспечения и баз данных; методов и средств проектирования программных интерфейсов.	типовых решений, библиотек программных модулей, шаблонов, классов объектов, используемые при разработке программного обеспечения; методов и средств проектирования программного обеспечения и баз данных; методов и средств проектирования программных интерфейсов.	типовых решений, библиотек программных модулей, шаблонов, классов объектов, используемые при разработке программного обеспечения; методов и средств проектирования программного обеспечения и баз данных; методов и средств проектирования программных интерфейсов.
ИПК-3.2. Умеет проводить анализ исполнения требований; вырабатывать варианты реализации требований; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами; выбирать средства реализации требований к программному обеспечению; вырабатывать варианты реализации программного обеспечения; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами; использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: проводить анализ исполнения требований; вырабатывать варианты реализации требований; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами; выбирать средства реализации требований к программному обеспечению; вырабатывать варианты реализации программного обеспечения; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами; использовать существующие	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить анализ исполнения требований; вырабатывать варианты реализации требований; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами; выбирать средства реализации требований к программному обеспечению; вырабатывать варианты реализации программного обеспечения; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: проводить анализ исполнения требований; вырабатывать варианты реализации требований; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами; выбирать средства реализации требований к программному обеспечению; вырабатывать варианты реализации программного обеспечения; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами; использовать существующие	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить анализ исполнения требований; вырабатывать варианты реализации требований; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами; выбирать средства реализации требований к программному обеспечению; вырабатывать варианты реализации программного обеспечения; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами;

программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; осуществлять коммуникации с заинтересованным и сторонами.	типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; осуществлять коммуникации с заинтересованным и сторонами.	использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; осуществлять коммуникации с заинтересованным и сторонами.	типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; осуществлять коммуникации с заинтересованным и сторонами.	использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; осуществлять коммуникации с заинтересованным и сторонами.
ИПК-3.3. Владеет современным инструментарием и средами разработки программного кода; современным инструментарием и средами проектирования программного кода, методами тестирования ПО.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: современным инструментарием и средами разработки программного кода; современным инструментарием и средами проектирования программного кода, методами тестирования ПО.	Обучающийся демонстрирует неполное владение: современным инструментарием и средами разработки программного кода; современным инструментарием и средами проектирования программного кода, методами тестирования ПО.	Обучающийся частично владеет: современным инструментарием и средами разработки программного кода; современным инструментарием и средами проектирования программного кода, методами тестирования ПО.	Обучающийся в полном объеме владеет: современным инструментарием и средами разработки программного кода; современным инструментарием и средами проектирования программного кода, методами тестирования ПО.
ПК-5 Способен разрабатывать и применять системы на базе искусственного интеллекта				
ИПК-5.1. Знает: методы описания алгоритмов, основные методы использования систем искусственного интеллекта, искусственных нейронных сетей и беспилотных технологий; технологии разработки приложений с использованием языков программирования C, C++, C#, Python и	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методов описания алгоритмов, основных методов использования систем искусственного интеллекта, искусственных нейронных сетей и беспилотных технологий; технологий разработки	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методов описания алгоритмов, основных методов использования систем искусственного интеллекта, искусственных нейронных сетей и беспилотных технологий; технологий разработки приложений с	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методов описания алгоритмов, основных методов использования систем искусственного интеллекта, искусственных нейронных сетей и беспилотных технологий; технологий разработки приложений с	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методов описания алгоритмов, основных методов использования систем искусственного интеллекта, искусственных нейронных сетей и беспилотных технологий; технологий разработки приложений с

библиотек поддержки применения искусственных нейронных сетей и технологий технического зрения. Приемы программирования и способы интеграции различных модулей.	приложений с использованием языков программирования C, C++, C#, Python и библиотек поддержки применения искусственных нейронных сетей и технологий технического зрения, а также приемов программирования и способов интеграции различных модулей.	использованием языков программирования C, C++, C#, Python и библиотек поддержки применения искусственных нейронных сетей и технологий технического зрения, а также приемов программирования и способов интеграции различных модулей.	использованием языков программирования C, C++, C#, Python и библиотек поддержки применения искусственных нейронных сетей и технологий технического зрения, а также приемов программирования и способов интеграции различных модулей.	использованием языков программирования C, C++, C#, Python и библиотек поддержки применения искусственных нейронных сетей и технологий технического зрения, а также приемов программирования и способов интеграции различных модулей.
ИПК-5.2. Умеет: разрабатывать алгоритмы для конкретных задач, учитывая особенности применения систем искусственного интеллекта; проводить работы по интеграции программных реализация искусственных нейронных сетей, интегрировать системы управления на основе технологий беспилотного транспорта.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: разрабатывать алгоритмы для конкретных задач, учитывая особенности применения систем искусственного интеллекта; проводить работы по интеграции программных реализация искусственных нейронных сетей, интегрировать системы управления на основе технологий беспилотного транспорта.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разрабатывать алгоритмы для конкретных задач, учитывая особенности применения систем искусственного интеллекта; проводить работы по интеграции программных реализация искусственных нейронных сетей, интегрировать системы управления на основе технологий беспилотного транспорта.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: разрабатывать алгоритмы для конкретных задач, учитывая особенности применения систем искусственного интеллекта; проводить работы по интеграции программных реализация искусственных нейронных сетей, интегрировать системы управления на основе технологий беспилотного транспорта.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать алгоритмы для конкретных задач, учитывая особенности применения систем искусственного интеллекта; проводить работы по интеграции программных реализация искусственных нейронных сетей, интегрировать системы управления на основе технологий беспилотного транспорта.
ИПК-5.3. Владеет: навыками разработки средств обработки данных и принятия решений на основе технологий искусственного интеллекта;	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками разработки средств обработки данных и принятия решений на основе технологий	Обучающийся демонстрирует неполное владение: навыками разработки средств обработки данных и принятия решений на основе технологий	Обучающийся частично владеет: навыками разработки средств обработки данных и принятия решений на основе технологий искусственного интеллекта;	Обучающийся в полном объеме владеет: навыками разработки средств обработки данных и принятия решений на основе технологий искусственного интеллекта;

навыками работы с обучающими наборами данных и симуляторами; способностью проводить интеграцию программных модулей в системы беспилотного движения, навыками тестирования разработанных систем управления.	искусственного интеллекта; навыками работы с обучающими наборами данных и симуляторами; способностью проводить интеграцию программных модулей в системы беспилотного движения, навыками тестирования разработанных систем управления.	искусственного интеллекта; навыками работы с обучающими наборами данных и симуляторами; способностью проводить интеграцию программных модулей в системы беспилотного движения, навыками тестирования разработанных систем управления.	навыками работы с обучающими наборами данных и симуляторами; способностью проводить интеграцию программных модулей в системы беспилотного движения, навыками тестирования разработанных систем управления.	навыками работы с обучающими наборами данных и симуляторами; способностью проводить интеграцию программных модулей в системы беспилотного движения, навыками тестирования разработанных систем управления.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценки ответа на дифференцированном зачете

«отлично»: обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«хорошо»: обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«удовлетворительно»: обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«не удовлетворительно»: обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствие практических навыков, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях

«5» (отлично): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.

«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.

«3» (удовлетворительно): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Критерии оценки тестирования

Тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных студентом на вопросы теста. Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

− «отлично» - свыше 85% правильных ответов;

− «хорошо» - от 75% до 84% правильных ответов;

− «удовлетворительно» - от 60% до 74% правильных ответов;

− от 0 до 59% правильных ответов – «неудовлетворительно»

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль на лабораторных занятиях

Пример Контрольной работы:

Контрольная работа: «Попадание точки в заданную область»

Задание:

1. Область заштрихована и ограничена линиями контура. Описать математически систему неравенств, обеспечивающую попадание произвольной точки в заштрихованную область.

2. Программу оформить в виде подприбора (структура подприбора показана на рисунке 1):

– Входы - координата X, координата Y;

– Выходы - результат логического выражения и строковый ответ «точка попадает в область» / «точка не попадает в область»;

3. Задание выполняется по вариантам (примеры вариантов на рисунке 2).

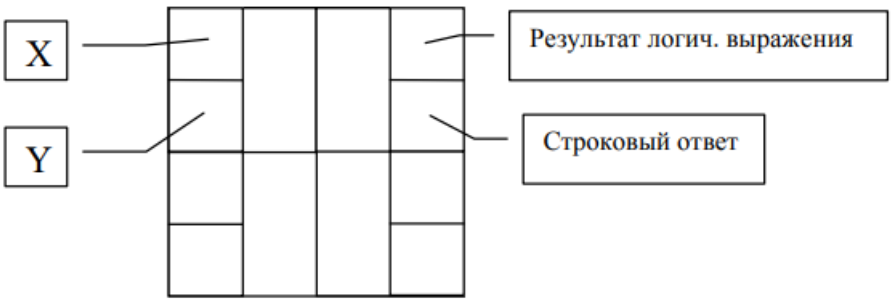


Рисунок 1 – Структура подприбора

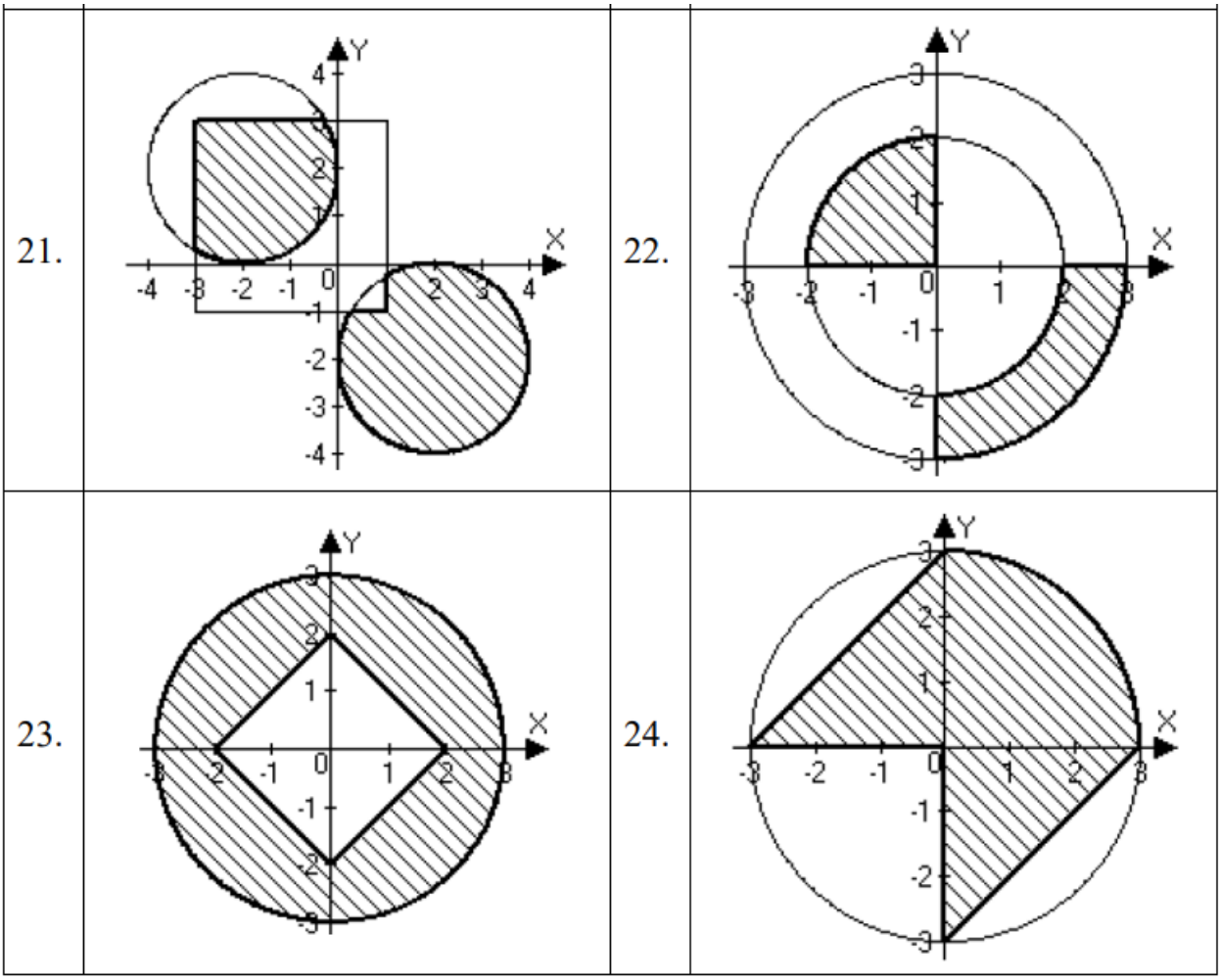


Рисунок 2 – Варианты индивидуального задания

7.3.2 Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)

Пример Теста:

1. Вы должны использовать переменные, где только возможно.
a. Да
b. Нет

2. Какие из объектов не могут передавать данные?
a. Семафоры
b. Функциональные глобальные переменные
c. Локальные переменные
d. Переменные общего доступа типа Single Process

3. Какие из объектов нужно использовать в проекте?
a. Локальные переменные
b. Глобальные переменные
c. Функциональные глобальные переменные
d. Переменные общего доступа типа Single Process

4. Какие из объектов не могут быть использованы для обмена данными между несколькими VI? a. Локальные переменные
b. Глобальные переменные
c. Функциональные глобальные переменные
d. Переменные общего доступа типа Single Process

Обратитесь к рисунку 3, чтобы ответить на следующие тестовые вопросы.

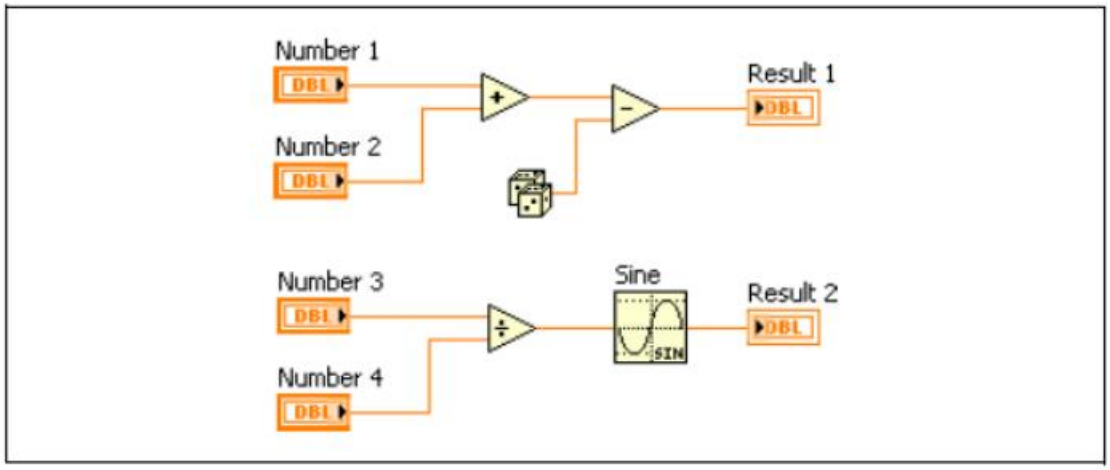


Рисунок 3 – Блок-диаграмма LabVIEW

5. Какая функция выполняется первой: Add или Subtract?
a. Add
b. Subtract
c. Неизвестно какая

6. Какая из функций выполняется первой: Sine или Divide?
a. Sine
b. Divide
c. Неизвестно какая

7. Какая из функций выполняется первой: Random Number, Divide или Add?
a. Random Number
b. Divide
c. Add
d. Неизвестно какая

8. Какая из функций выполняется последней: Random Number, Subtract или Add?
a. Random Number
b. Subtract
c. Add
d. Неизвестно какая

Пример заданий рубежного контроля

1. Какие структурные элементы программирования в среде LabVIEW вы знаете? Их назначение.
2. Как осуществляется ввод и вывод данных в циклические структуры в режимах с авто индексацией и без авто индексации?
3. Как работает последовательная структура?
4. Как работает кассетная структура?
5. Расскажите как работает формульный узел.
6. Чем определяется количество итераций выполнения подпрограмм в безусловном цикле?
7. Чем отличается терминал количества итераций цикла от терминала итераций?
8. Назовите режимы механического действия переключателей и кнопок и порядок их установления.
9. Чем отличаются структуры условного и безусловного циклов?
10. Какие особенности ввода и вывода данных в кассетных структурах?
11. Какие особенности ввода и вывода данных в последовательных структурах?
12. Каким образом передаются данные по кадрам в последовательных структурах?

13. Каким образом увеличивается или уменьшается количество подпрограмм в кассетных и последовательных структурах?

14. Что такое шифт регистры и для чего они используются?

15. Какая разность между шифт регистрами на правой и левой границах циклических структур?

16. Для чего выполняется инициализация шифт регистров?

17. В каких случаях выполняется ввод скалярных величин в циклические структуры и их вывод из циклических структур?

18. Как упрощенно выполняется установка и подключения элементов передней панели к разработанному раньше ПВИ?

19. Какие режимы вывода графиков используются в графическом индикаторе Waveform Chart?

20. Как исчисляется текущее среднее значение числовой последовательности с использованием циклических структур?