

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет
Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей
Геннадьевич

«_____» _____ 20____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.10 Смарт-технологии и интеллектуальные информационные системы
на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 11.03.02 - Инфокоммуникационные
технологии и системы связи

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
«_____» _____ 20____ г. №_____

Профиль – Системы мобильной связи (для набора 2024)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Формирование у студентов компетенций в области создания проектов на программируемых логических контроллерах, а также ознакомление студентов с проблематикой и областями использования интеллектуальных информационных систем и технологий

Задачи изучения дисциплины:

изучение студентами основных языков программирования для программируемых логических контроллеров
овладение студентами навыками работы с программируемыми логическими контроллерами
получения теоретических и практических знаний и навыков использования нейросетевых технологий для обработки информации
создание основы для дальнейшего поэтапного формирования компетенций, формируемых при изучении дисциплины

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Смарт-технологии и интеллектуальные информационные системы» включена в раздел "Б1.В.10" основной образовательной программы для направления подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр. Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин «Дискретная математика», «Вычислительная техника и информационные технологии», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Физические основы электротехники». К моменту начала обучения по дисциплине студент должен знать элементы математического анализа, теории вероятностей и математической логики, уметь программировать на C++. Указанные знания потребуются для освоения теоретических разделов курса и составления программ при выполнении лабораторных работ.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Виды занятий	Семестр 7	Всего часов
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	68	68
Лекционные (ЛК)	17	17

Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	17	17
Лабораторные (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа студентов (СРС)	76	76
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	КП	

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-2	Способность самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	<p>Знать: основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации</p> <p>Уметь: выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования</p> <p>Владеть: способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений</p>
ПК-4	Способность проводить устранение технических проблем на радиорелейных линиях связи	<p>Знать: общие принципы функционирования оборудования; проведения ремонтных и восстановительных работ</p> <p>Уметь: производить мониторинг работы оборудования; проводить ремонтно-восстановительные работы и планово-профилактические работы.</p>

		<p>Владеть: навыками по учету и отказов оборудования и ведения документации</p>
ПК-6	<p>Способность к установке персональных компьютеров, подключению и обслуживанию периферийного оборудования, учрежденческой автоматической телефонной станции (УАТС), и абонентских устройств</p>	<p>Знать: устройство, комплектность и состав периферийного оборудования, УПАТС, абонентских устройств</p> <p>Уметь: применять регламенты по обновлению и техническому сопровождению периферийного оборудования, УАТС и абонентских устройств</p> <p>Владеть: навыками планирования порядка и последовательности проведения работ по подключению и обслуживанию оборудования</p>
ПК-14	<p>Способность к контролю комплектации и проведению консультаций по использованию и возможностям инфокоммуникационных систем и/или их составляющих</p>	<p>Знать: поисковые компьютерные программы и правила работы в них; назначение и правила использования компьютерного и офисного оборудования</p> <p>Уметь: работать с базами данных типовых предложений по продаже инфокоммуникационных систем и/или их составляющих; осуществлять поиск информации о потенциальных комплексных проектах по продаже инфокоммуникационных систем и/или их составляющих; управлять сотрудниками структурных подразделений, вовлеченными в проект по продаже и сопровождению инфокоммуникационных систем и/или их составляющих</p> <p>Владеть: навыками первичной бухгалтерской документации, правилами ее составления и оформления, инструкциями по подготовке обработке и хранению отчетных материалов, составления плана продаж</p>

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Введение в интеллектуальные информационные технологии.	Основные понятия и определения в области интеллектуальных информационных технологий. Предметная и проблемная область.	18	2	4	4	8
	1.2	Структура и представление данных.	Модели представления знаний. Методы анализа данных.	26	4	8	0	14
2	2.1	Создание автоматизированных систем.	Стадии создания автоматизированных систем. Нейронные сети.	10	2	2	0	6
	2.2	Программируемые логические контроллеры.	Основные элементы программируемого логического контроллера (ПЛК). Проектирование ПЛК.	19	3	0	4	12
3	3.1	Языки программирования PC WorX	Язык функциональных блочных диаграмм. Язык релейных диаграмм. Язык последовательных функциональных схем.	60	4	2	26	28
	3.2	Языки программирования текстовых данных	Языки программирования инструкций и структурированного текста	11	2	1	0	8

Итого	144	17	17	34	76
-------	-----	----	----	----	----

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Основные понятия и определения в области интеллектуальных и информационных технологий. Предметная и проблемная область.	Эволюция информационных систем и технологий. Понятие интеллектуальных систем и технологий, основные свойства. Технология создания экспертных систем. Реализация экспертных систем в предметной области. Методы пополнения знаний. Операции, выполняемые над базой знаний при ее пополнении. Характеристики экспертной системы. Область применения и задачи.	2
	1.2	Модели представления знаний. Методы анализа данных.	Знаковое представление понятий. Структурированность (рекурсивная структурированность) знаний. Классификация и применение баз знаний. Классификация уровней понимания. Стратегии получения знаний. Приобретение знаний. Методы работы со знаниями. Аспекты получения знаний. Нечеткая логика.	4
2	2.1	Стадии создания автоматизированных систем. Нейронные сети.	Автоматизированные системы. Этапы работы. Подходы к созданию экспертных систем. Технология разработки экспертных систем. Нейронные сети. Однослойные и многослойные искусственные нейронные сети.	2
	2.2	Основные элементы программируемого логического контроллера (ПЛК). Проектирование ПЛК.	Понятие программируемого логического контроллера (ПЛК); основные элементы ПЛК; структура ПЛК; классификация ПЛК; этапы программирования ПЛК; языки программирования ПЛК. Аппаратные и программные требования программируемого логического контроллера ILC 131 Starterkit.	3

			Проектирование ПЛК с помощью инструментов, ориентированных на язык стандарта Международной электротехнической комиссии (МЭК).	
3	3.1	Язык функциональных блок-диаграмм. Язык релейных диаграмм. Язык последовательных функциональных схем.	Описание среды программирования PC WorX. Язык функциональных блок-диаграмм (Function Block Diagram – FBD). Функциональные блоки и связи FBD; переходы и метки FBD; комментарии в FBD; базовые функции FBD; способы подключения блоков FBD. Язык релейных диаграмм (Ladder Diagram – LD). Обозначение контактов в LD: замыкающий контакт, размыкающий контакт; обмотка в LD; функциональные блоки в LD; LD в качестве FBD.	4
	3.2	Языки программирования инструкций и структурированного текста	Язык программирования инструкций (Instruction list – IL). Команды (инструкции) языка IL; модификаторы и операторы IL. Примеры программ на IL; редактор IL в среде программирования PC WorX.	2

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Основные понятия и определения в области интеллектуальных информационных технологий. Предметная и проблемная область.	Изучение технологии создания экспертных систем. Примеры реализации экспертных систем в предметной области.	4
	1.2	Модели представления знаний. Методы	Семантическая модель представления знаний . Фреймовая модель представления знаний. Продукционная модель	8

		анализа данных.	представления знаний. Приобретение знаний. Практические методы извлечения знаний. Основные виды экспертных игр. Понятие группы текстологических методов анализа данных. Практическая методика анализа текстов с целью извлечения и структурирования знаний.	
2	2.1	Стадии создания автоматизированных систем. Нейронные сети.	Обучение нейронных сетей. Обучение на основе памяти. Обучение с учителем, алгоритм обратного распространения ошибки. Обучение без учителя, самоорганизующиеся карты Кохонена.	2
3	3.1	Язык функциональных блок-диаграмм. Язык релейных диаграмм. Язык последовательных функциональных схем.	Язык последовательных функциональных схем (Sequential Function Chart – SFC). Шаг простого типа на SFC; МЭК шаг на SFC; переход/условие перехода в SFC; классификаторы действий на SFC; неявные переменные на SFC; флаги SFC; ветви в SFC.	2
	3.2	Языки программирования инструкций и структурированного текста	Вычисление выражений в ST; оператор присваивания на ST; вызов функционального блока на ST; инструкция RETURN на ST; инструкция IF на ST.	1

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Основные понятия и определения в области интеллектуальных информационных технологий. Предметная и проблемная	Исследование операций, выполняемых над базой знаний при ее пополнении. Изучение технологии разработки модели экспертной системы.	4

		область.		
2	2.2	Основные элементы программируемого логического контроллера (ПЛК). Проектирование ПЛК.	Изучение устройства контроллера ILC 131 Starterkit; контроллер Inline; области применения контроллера Inline; элементы контроллера Inline; светодиодные индикаторы статуса и ошибок контроллера Inline; внутренняя электрическая схема контроллера Inline; каналы связи с контроллером Inline; входы и выходы контроллера; назначение контроллеру IP адреса; функциональные блоки контроллера; системные и статусные переменные контроллера Inline.	4
3	3.1	Язык функциональных блок-диаграмм. Язык релейных диаграмм. Язык последовательных функциональных схем.	<p>Главное окно среды программирования PC WorX.</p> <p>Основные области среды программирования PC WorX: меню, панель инструментов, организатор объектов, рабочая область, окно сообщений, строка статуса, содержащая информацию о текущем состоянии проекта. Запуск среды программирования PC WorX; создание проекта; ввод программы с двумя входами и одним выходом; загрузка программы в контроллер ILC 131 Starterkit; проверка и отладка созданного проекта; добавление входов/выходов; проверка и отладка созданных проектов. Создание проекта; выбор ПЛК; установка коммуникационного пути; выбор параметров конфигурирования ПЛК. Функциональные блоки и связи FBD; переходы и метки FBD; комментарии в FBD; базовые функции FBD; способы подключения блоков FBD. Примеры программ на FBD; редактор FBD в среде программирования PC WorX. Создание в среде программирования PC WorX на языке программирования FBD проекта; загрузка программы в контроллер ILC 131 Starterkit; проверка и отладка созданного проекта. Объявление переменных</p>	26

			<p>заданных арифметических и логических выражений; создание на языке программирования FBD проекта; загрузка программы в контроллер ILC 131 Starterkit; проверка и отладка созданного проекта. Определение переменных импульсного таймера; создание на языке программирования FBD проекта; загрузка программы в контроллер ILC 131 Starterkit; проверка и отладка созданного проекта.</p>	
--	--	--	--	--

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	<p>Статические и динамические модели экспертных систем. Основные этапы создания экспертных систем: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация и внедрение. Экспертные системы с неопределенными знаниями и байесовские сети доверия.</p>	<p>Выполнение домашних контрольных работ; обработка и анализ полученных данных, составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе</p>	8
	1.2	<p>Основные уровни понимания и метапонимания. Стратегии получения знаний. Приобретение знаний на метауровне. Общие положения метода приобретения знаний из различных примеров.</p>	<p>Выполнение домашних контрольных работ; работа с электронными образовательными ресурсами</p>	14

2	2.1	Интеллектуальные системы извлечения знаний, генетические алгоритмы. Основные концепции искусственных нейронных сетей.	Выполнение домашних контрольных работ; работа с электронными образовательными ресурсами	6
	2.2	Раздел IEC 61131-3 международного стандарта МЭК 61131; типы данных. Программные компоненты проекта ROU (Program Organization Unit); примеры функциональных блоков ROU; примеры функций ROU; примеры программ ROU; дополнительный набор встроенных в ROU подпрограмм; конфигурация проекта в PC WorX.	Выполнение домашних контрольных работ; обработка и анализ полученных данных, составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе	12
3	3.1	Примеры программ на FBD; редактор FBD в среде программирования PC WorX. Создание в среде программирования PC WorX на языке программирования FBD проекта. Определение переменных импульсного таймера; создание на языке программирования FBD проекта; загрузка программы в контроллер ILC 131 Starterkit; проверка и отладка созданного проекта. Примеры программ на LD; три типа таймеров в LD: одиночный импульс с заданной по входу длительностью, таймер с задержкой выключения, таймер с задержкой включения; счётчики;	Выполнение домашних контрольных работ; обработка и анализ полученных данных, составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе	28

		редактор LD в среде программирования PC WorX. Примеры программ на SFC; редактор SFC в среде программирования PC WorX.		
	3.2	Язык программирования структурированного текста (Structured text – ST). Примеры программ на ST; редактор ST в среде программирования PC WorX. Инструкция CASE на ST; цикл FOR на ST; цикл WHILE на ST; цикл REPEAT на ST; инструкция EXIT на ST.	Выполнение домашних контрольных работ; обработка и анализ полученных данных, составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе	8

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Глухих, И.Н. Интеллектуальные информационные системы : учеб. пособие. - Москва : Академия, 2010. - 112 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-7089-6 : 228-80. Вид литературы: z

2. Путькина, Лидия Владимировна. Интеллектуальные информационные системы : учеб. пособие. - Санкт-Петербург : Изд-во СПбГУП, 2008. - 228 с. - (Библиотека гуманитарного университета. Вып. 37). - ISBN 978-5-7621-0425-8 : 264-99. Вид литературы: z

3. Седова, Нелли Алексеевна. Смарт-технологии: язык функциональных блоковых диаграмм : учеб. пособие [для студентов вузов, обуч. по направл. подгот. 09.03.02 "Информ. системы и технологии", "Инфоком. технологии и системы связи"] / Н. А. Седова, В. А. Седов ; Владивосток. гос. ун-т экономики и сервиса - Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2017 - 220 с.

4. Игнатъев В. В. Программируемые контроллеры : Учебное пособие [Электронный ресурс]: Южный федеральный университет, 2016 - 137 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989934>

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Логическое программирование. Язык Пролог [Электронный ресурс] : тексты лекций / Волчѐнков Н. Г. - 2-е. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2015. - 160 с. - Книга из коллекции НИЯУ МИФИ - Информатика. - ISBN 978-5-7262-2091-8. Тип ЭР: ссылка - <https://e.lanbook.com/book/126655>

2. Кудрявцев Валерий Борисович. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для СПО / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - 165 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/495990> (дата обращения: 12.10.2022). - ISBN 978-5-534-12968-7 : 739.00. Тип ЭР: ссылка - <https://urait.ru/bcode/495990>

3. Иванов Владимир Михайлович. Интеллектуальные системы : учебное пособие для СПО / В. М. Иванов ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. - Москва : Юрайт, 2022. - 93 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/494505> (дата обращения: 12.10.2022). - ISBN 978-5-534-07819-0 : 419.00. Тип ЭР: ссылка - <https://urait.ru/bcode/494505>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Интеллектуальные интерактивные системы и технологии управления удаленным доступом (Методы и модели управления процессами защиты и сопровождения интеллектуальной собственности в сети Internet/Intranet) [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Ботуз С.П. - 3-е изд., доп. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591326.html>

2. Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Ощепков. Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 208 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/584>

3. Закируллин Р. С. Оптические фильтры для смарт-окон [Электронный ресурс] , 2017 - 174 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/646174>

4. Седова, Нелли Алексеевна. Смарт-технологии. Логические задачи на языке функциональных блочных диаграмм. Практикум [Электронный ресурс] : практикум: учебное электрон. издание / Н. А. Седова, В. А. Седов, Е. В. Кийкова; Владивосток. гос. ун-т экономики и сервиса - Электрон. дан. - Владивосток : Изд-во ВГУЭС , 2018

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Бессмертный Игорь Александрович. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. - Москва : Юрайт, 2022. - 243 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/490020> (дата обращения: 12.10.2022). - ISBN 978-5-534-01042-8 : 809.00. Тип ЭР: ссылка - <https://urait.ru/bcode/490020>

2. Станкевич Лев Александрович. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. - Москва : Юрайт, 2022. - 397 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/489694> (дата обращения: 12.10.2022). - ISBN 978-5-534-02126-4 : 1529.00. Тип ЭР: ссылка - <https://urait.ru/bcode/489694>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».	http://window.edu.ru
Научная Электронная Библиотека	http://www.e-library.ru
Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе, на внутрисетевом сервере.	http://www.zabgu.ru

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) 1С-Битрикс: Корпоративный портал - Компания 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях 7-Zip ABBYY FineReader Adobe Audition Adobe Flash Adobe In Design Adobe Lightroom Adobe Photoshop

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине. Посещение и конспектирование лекций является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимо выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательная самостоятельная работа является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при изучении дисциплины.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к лабораторным занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Порядок организации лабораторной работы студентов

Лабораторная работа студентов предполагает сознательной активной работы не только в лаборатории при сборке установки и проведении измерений, но и дома при подготовке к измерениям, обработке результатов и составлению отчета.

Выполнение лабораторной работы есть определенная последовательность действий:

- подготовка к эксперименту;
- проведение измерений;
- обработка полученных результатов;
- формулировка выводов и написание отчета.

Для грамотного и быстрого их выполнения должна сложиться определенная система знаний и умений (ориентировочная основа действия), которая обеспечит правильное и рациональное исполнение действия.

Поэтому выполнение каждой лабораторной работы необходимо начинать с изучения ее описания и приведения знаний в систему, а именно:

- ясно представить себе общую цель данной конкретной лабораторной работы и последовательность задач, решение которых приведет к достижению окончательной цели;
- знать, какие электронные устройства изучаются в данной работе, принципы его работы, какими зависимостям связаны описываемые его величины;
- знать основные особенности объекта исследования
- изучить и уметь объяснить физические основы используемых в работе методов измерения искомых величин;
- уметь нарисовать принципиальную схему используемой установки и знать назначение каждого из ее узлов;
- знать последовательность выполнения этапов лабораторной работы;
- иметь общее представление об ожидаемых результатах проводимого эксперимента и уметь выбрать метод, нужный для их математической обработки

Разработчик/группа разработчиков:
Сергей Борисович Таланов

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.