

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным
инновациям

О.И. Чуприс

«12» _____ 2019 г.

Регистрационный № УД- 7202 /уч.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПТИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 04 01 Физика (по направлениям)

направления специальности: 1-31 04 01-01 Физика (научно-исследовательская
деятельность)

2019 г.

Учебная программа составлена на основе Образовательного стандарта ОСВО 1-31 04 01-2013, учебных планов № G31-214/уч., G31и-215/у. от 20.02.2018 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Ермалицкая К.Ф.— доцент кафедры лазерной физики и спектроскопии физического факультета Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук;

Тарасов Д.С. — ассистент кафедры лазерной физики и спектроскопии физического факультета Белорусского государственного университета.

РЕЦЕНЗЕНТ:

Дик В.П. — заместитель заведующего Центром «Оптическое дистанционное зондирование» институт физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси, кандидат физико-математических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой лазерной физики и спектроскопии физического факультета Белорусского государственного университета
(протокол № 18 от 22 июня 2019 г.);

Советом физического факультета
(протокол № 12 от 27 июня 2019 г.)

Зав.кафедрой _____ Толстик А.Л.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – освоение студентами основных сведений об особенностях применения автоматизированных измерительных систем в оптике.

Задачи учебной дисциплины:

1. Дать представление о методах и аппаратуре, которые применяются для автоматизации оптического эксперимента, привить практические навыки их использования

2. Показать возможности, которые открываются перед исследователями, использующими автоматизированное оборудование

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием: дисциплина «Автоматизация оптических измерений» прежде всего решает задачу повышения производительности труда ученого, но также позволяет изучать процессы и явления, которые отличаются высокой скоростью протекания, синхронизацией по времени. В этой связи весьма актуальной является подготовка специалистов, имеющих навыки разработки программно-аппаратных средств автоматизации оптических измерений.

Учебная дисциплина относится к циклу дисциплин специализации 1-31 04 01-01 05 Лазерная физика и спектроскопия компонента учреждения высшего образования.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др. Программа дисциплины основывается на знаниях и представлениях, полученных при изучении дисциплин «Современные оптоэлектронные системы», «Экспериментальная спектроскопия», «Электромагнитная природа света». Сведения, приобретенные в ходе изучения дисциплины, важны для более глубокого и качественного усвоения дисциплин «Современные лазерные системы» и «Моделирование процессов взаимодействия лазерного излучения с веществом».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Автоматизация оптических измерений» должно обеспечить формирование следующих академических, социально-личностных и профессиональных компетенций: АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-6,15.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные компоненты конструкции приборов и принципы автоматизации оптических измерений;
- основные компоненты микропроцессорных систем (семейство MCS- 51);
- принципы автоматизации оптических измерений с использованием микропроцессорных систем;

- стандартные коммуникационные интерфейсы для связи приборов с компьютером;

уметь:

- проводить обработку результатов оптических измерений;
- реализовывать подключение к компьютеру внешних устройств с помощью микропроцессорных систем;
- разрабатывать программы для управления и обработки измерений внешними оптическими устройствами;

владеть:

- элементарными навыками реализации управления внешними оптическими устройствами с помощью микропроцессорных систем;
- навыками автоматизации оптических измерений;
- навыками организации связи внешних устройств с персональным компьютером.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 7 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Автоматизация оптических измерений» отведено:

- для очной формы получения высшего образования – 15 часов, в том числе 10 аудиторных часов, из них: лекции – 8 часов, управляемая самостоятельная работа – 2 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 1 зачетная единица.

Форма текущей аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1: Введение в автоматизацию оптического эксперимента. Краткий исторический очерк развития средств автоматизации физического эксперимента. Специфика оптических измерений. Основные компоненты конструкции приборов. Система детектирования. Система управления. Система обработки результатов. Система визуального представления информации.

Тема 2: Микропроцессоры и микропроцессорные системы. Общая характеристика микропроцессоров и микропроцессорных систем (микроконтроллеров). Семейства микроконтроллеров. Микроконтроллеры семейства MCS-51. Организация памяти. Программная память. Память данных.

Тема 3: Программирование микроконтроллеров. Способы адресации. Арифметические команды. Логические команды. Пересылка данных. Команды для работы с внешней памятью. Булевские команды. Команды перехода. Примеры программ.

Тема 4: Стандартные интерфейсы связи приборов с компьютером. Интерфейс RS-232C. Сигналы интерфейса RS-232C и их классификация. Передача данных через интерфейс RS-232C. Описание регистров интерфейса RS-232C. Программирование последовательного интерфейса. Параллельный интерфейс. Игровой порт. Интерфейс Bluetooth. Интерфейс Ethernet. Передача данных под управлением Windows. Универсальная последовательная шина USB. Технические характеристики USB. Сигналы USB. Программирование USB.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением дистанционных образовательных технологий

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение в автоматизацию оптического эксперимента.	2						Устный опрос, проверка отчета
2	Микропроцессоры и микропроцессорные системы (микроконтроллеры)	2						Устный опрос, проверка отчета
3	Программирование микроконтроллеров	2						Устный опрос, проверка отчета
4	Стандартные интерфейсы связи приборов с компьютером	2					2	Устный опрос, Защита рефератов
Итого:		8					2	Зачет

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. В. Б. Бродин, Шагурин И.И. Микроконтроллеры: архитектура, программирование, интерфейсы. М.: ЭКОМ, 2015.
2. М.К. Буза. Введение в архитектуру компьютеров. Мн. : Бел. гос. Ун-т., 2016ю
3. Е.С. Лукач, А.Е. Сибиряков. Архитектура ввода-вывода персональных ЭВМ IBMPC. Свердловск, Инженерно-техническое бюро. 2017.
4. В. А. Складов. Программирование на языке Ассемблера. М. : Высш. шк., 2018.
5. М.Е. Фленов. Библия Delphi. — 3-е изд., перераб. и доп.— СПб.: БХВ-Петербург, 2017. — 688 с.
6. Пей Ан. Сопряжение ПК с внешними устройствами. М.: «ДМК Пресс». 315 с., 2014.
7. Джордж Смит. Сопряжение компьютеров с внешними устройствами. Уроки реализации. М.: Мир. 266 с., 2015.
8. Агуров П. Последовательный интерфейс ПК. 496 с., 2014.
9. Гук М. Аппаратные интерфейсы ПК. Энциклопедия. СПб.: Питер. 508 с., 2016.
10. Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К. Основы микропроцессорной техники. М.: ИНТУИТ.РУ. «Интернет-Университет Информационных технологий». 440 с., 2014.

Перечень дополнительной литературы

1. Ю. Ф. Певчев, К. Г. Финоченков. Автоматизация физического эксперимента, М.: Энергоатомиздат. 2012.
2. Однокристалльные микроконтроллеры семейства MCS-51. Томск, 2015.
3. В.И. Пустоваров. Язык ассемблера в программировании информационных и управляющих систем. Киев: ТОО “Век”; М. : ИЧП “Энтроп”: Фирма “Бином универсал”, 2016.
4. К.Г. Финогенов. Основы языка ассемблера. М. : Радио и связь: Горячая линия- Телеком. 2014.
5. Архангельский А. Я. Программирование в Delphi 7. – Изд-во Бином, 2013.
6. В.В. Фаронов. Delphi 5: Учебный курс. М.: Нолидж. 2010.
7. Сопряжение датчиков и устройств ввода данных с компьютерами IBMPC / Под. ред.: У. Томпкинса, Дж. Уэбстера; Пер. с англ. Ю. А. Кузьмина и др. М.: Мир, 2012.
8. М. Тули. Справочное пособие по цифровой электронике. М.: Энергоатомиздат. 2010.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

1. Устные опросы.
2. Проверка рефератов.
3. Проверка отчета.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Автоматизация оптических измерений» учебным планом предусмотрен зачет

Итоговая оценка формируется на основе:

1. Правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования (постановление Министерства Образования Республики Беларусь № 53 от 29 мая 2012 г);

2. Положения о рейтинговой системе оценки знаний студентов по дисциплине в Белорусском государственном университете (№ 382-ОД от 18.08.2015 г.);

3. Критериев оценки знаний и компетенций студентов по 10-бальной шкале.

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний и текущей аттестации в рейтинговую оценку:

- Отчеты по выполненной работе – 50 %;
- Устные ответы по теме занятия – 25 %;
- Реферат – 25 %;

К зачету допускаются студенты, чья оценка текущей успеваемости не менее 4 баллов.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 4: Стандартные интерфейсы связи приборов с компьютером. (2 ч.)

Интерфейс RS-232C. Сигналы интерфейса RS-232C и их классификация. Передача данных через интерфейс RS-232C. Описание регистров интерфейса RS-232C. Программирование последовательного интерфейса. Параллельный интерфейс. Игровой порт. Интерфейс Bluetooth. Интерфейс Ethernet. Передача данных под управлением Windows. Универсальная последовательная шина USB. Технические характеристики USB. Сигналы USB. Программирование USB.

Форма контроля – отчет по программированию последовательного и параллельного интерфейса; отчет по программированию USB.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины(эвристический, проективный, практико-ориентированный)

При организации образовательного процесса по дисциплине «Автоматизация оптических измерений» используется **практико-ориентированный подход**, который предполагает:

- освоение содержание образования через решения практических задач по программированию последовательных и параллельных интерфейсов, игрового порта, USB-порта;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности – постановки задачи, алгоритмизации и программирования различных интерфейсов в зависимости от поставленной инженерной или научно-исследовательской задачи;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Задания УСР по учебной дисциплине «Автоматизация оптических измерений» включают в себя три модуля различной сложности в зависимости от уровня подготовки студента:

1. Реферативный обзор научно-исследовательских статей, посвященных автоматизации оптических измерений и программированию различных интерфейсов и портов.
2. Работа с COM и LPT портами под управлением Microsoft Windows.
3. Программирование микроконтроллеров.

Темы реферативных работ

1. Параллельный порт.
2. Последовательный порт (RS-232C)
3. Игровой порт.
4. Шина USB (Universal Serial Bus).
5. Системная магистраль ISA (Industry Standard Architecture).
6. Шина PCI (Peripheral Component Interconnect bus).
7. Последовательный инфракрасный порт IrDA (Infra-Red Data Association).
8. Работа с COM и LPT портами под управлением Microsoft Windows.
9. Интерфейс Ethernet.
10. Интерфейс Bluetooth.

11. Управление шаговыми двигателями.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Виды аппаратных интерфейсов.
2. Последовательный асинхронный интерфейс RS-232C. Сигналы интерфейса RS-232C. Передача данных через интерфейс RS-232C.
3. Программирование последовательного асинхронного интерфейса RS-232C.
4. Параллельный интерфейс.
5. Игровой порт.
6. Передача данных под управлением Windows.
7. Универсальная последовательная шина USB. Аппаратная структура шины USB. Технические характеристики USB. Сигналы USB.
8. Основные режимы приема/передачи данных по USB шине. Приемы программирования USB устройств.
9. Основные типы микропроцессоров и микропроцессорных систем (микроконтроллеров). Микроконтроллеры семейства MCS-51.
10. Программирование микроконтроллеров. Способы адресации. Арифметические команды. Логические команды. Пересылка данных. Булевские команды. Команды перехода.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Современные лазерные системы	Кафедра лазерной физики и спектроскопии	Оставить без изменений	протокол № 18 от 22 июня 2019 г.
Моделирование процессов взаимодействия лазерного излучения с веществом	Кафедра лазерной физики и спектроскопии	Оставить без изменений	протокол № 18 от 22 июня 2019 г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
