

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



А. Н. Марьенков

«02» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ЦТ



А. Н. Марьенков

«02» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование программно-аппаратных комплексов

Составитель(-и)	Подгорный А.Н., старший преподаватель кафедры ЦТ
Направление подготовки / специальность	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль) ОПОП	
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная
Год приема	2022
Курс	2
Семестр	4

Астрахань – 2022 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью освоения дисциплины «Проектирование программно-аппаратных комплексов» является: формирование у студентов представления об общей структуре, компонентах и областях использования программно-аппаратных комплексов.

1.2 Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление студентов с основными принципами и методологиями современного автоматизированного проектирования при проведении проектных работ по созданию программно-аппаратных комплексов;
- изучение принципов построения программно-аппаратных комплексов, основ построения программно-аппаратных комплексов, структурных и функциональных элементов, элементов управления, исполнительных устройств и интерфейсов их взаимосвязи, характеристик средств разработки программного обеспечения программно-аппаратных комплексов, основ обеспечения безопасности и оценки надежности программноаппаратных комплексов;
- получение навыков использования современных систем автоматизированного проектирования для построения схем, чертежей и трехмерных моделей элементов и блоков программно-аппаратных комплексов;
- использованием современных систем автоматизированного проектирования для оформления проектной документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина относится к блоку элективных дисциплин и осваивается в 4 семестре.

Для успешного освоения данной дисциплины студенту необходимы знания базовых понятий информатики и вычислительной техники и навыки работы на персональном компьютере на продвинутом уровне, приобретенные при изучении курсов «Математическая логика», «Математические основы информационных технологий и вычислительной техники», «Информатика», «Информационные технологии».

Знания и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Информатика», являются обязательными при проектировании программно-аппаратных комплексов. В процессе проектирования программно-аппаратных комплексов необходимо разрабатывать алгоритмы работы системы, определять структуры данных для хранения и обработки информации, а также реализовывать эти алгоритмы и структуры данных в виде программного кода.

С дисциплиной «Математическая логика» связана логическая составляющая дисциплины. Математическая логика предоставляет инструменты для формализации и анализа логических утверждений и рассуждений. В проектировании программно-аппаратных комплексов важно определить логическую структуру системы, включая логические операции, условия и правила, которые определяют поведение комплекса. Математическая логика позволяет формализовать и проверить правильность этих логических структур.

Математические основы информатики включают в себя дискретную математику, теорию графов, теорию вероятностей и другие математические методы, применяемые в информатике. В процессе

проектирования программно-аппаратных комплексов часто возникают задачи, которые могут быть сформулированы и решены с использованием этих математических методов.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

знания:

- особенности реализации вычислительных операций программными и аппаратными средствами,
- способы реализации управления аппаратными и программными средствами,
- методы анализа эффективности программных, аппаратных и программно-аппаратных средств,
- методику отладки программных, аппаратных и программно-аппаратных средств умения:
- реализовывать элементы и узлы вычислительной системы как программно, так и аппаратно,
- измерять параметры разработанных программных и аппаратных средств,
- заменять программные средства аппаратными и наоборот,
- сопрягать программные и аппаратные средства вычислительных систем.

навыки:

- организации взаимодействия программных и аппаратных средств,
- навыками ввода-вывода данных в программно-аппаратные устройства и системы,
- навыками использования программируемой логики для хранения, обработки и передачи информации.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Управление IT проектами,
- Методы и средства проектирования информационных систем и технологий,
- Организация ЭВМ и систем,
- Машинное обучение.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

а) профессиональных (ПК):

- способность разрабатывать программное обеспечение, включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО (ПК-2);
- способность обеспечения эффективной работы баз данных, включая развертывание, сопровождение, оптимизация функционирования баз данных, являющихся частью различных информационных систем (ПК-3).

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
<p>ПК-2 способность разрабатывать программное обеспечение, включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО</p>	<p>ИПК-2.1.1: основные алгоритмы обработки данных ИПК-2.1.2: основные этапы разработки ПО</p>	<p>ИПК-2.2.1: разрабатывать архитектуру системы ИПК-2.2.2: определять функциональные и нефункциональные требования ИПК-2.2.3: проектировать логику работы комплекса, включая логические операции, условия и правила.</p>	<p>ИПК-2.3.1: навыками работы с интегрированными средами разработки ИПК-2.3.2: системами контроля версий и отладочными инструментами.</p>
<p>ПК-3 способность обеспечения эффективной работы баз данных, включая развертывание, сопровождение, оптимизация функционирования баз данных, являющихся частью различных информационных систем</p>	<p>ИПК-3.1.1: основные понятия и концепции баз данных ИПК-3.1.2: основные принципы безопасности баз данных, включая защиту данных, контроль доступа, шифрование и аудит баз данных; ИПК-3.1.3: процесс развертывания баз данных;</p>	<p>ИПК-3.2.1: разрабатывать структуру баз данных в соответствии с требованиями информационных систем</p>	<p>ИПК-3.3.1: методами и техниками оптимизации производительности баз данных.</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объём дисциплины (модуля) составляет 3 зачётные единицы, в том числе 18 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 18 часов – практические, семинарские занятия), и 90 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Принципы проектирования программно-аппаратных комплексов	5		3			18	отчет о выполнении практической работы, вопросы к зачёту
2	Изучение элементной базы	5		3			18	отчет о выполнении практической работы, вопросы к зачёту
3	Сопряжение микроконтроллеров с внешними устройствами	5		3			18	отчет о выполнении практической работы, вопросы к зачёту
4	Разработка протокола обмена данными между микроконтроллерами	5		3			18	отчет о выполнении практической работы, вопросы к зачёту
5	Проектирование ПАК на базе 8-разрядных микроконтроллеров	5		6			18	отчет о выполнении практической работы, вопросы к зачёту
ИТОГО				18			90	ЗАЧЁТ

Таблица 3. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

Темы дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ПК-2	ПК-3	
Принципы проектирования программно-аппаратных комплексов	21	+	+	2
Изучение элементной базы	21	+		1
Сопряжение микроконтроллеров с внешними устройствами	21	+	+	2
Разработка протокола обмена данными между микроконтроллерами	21	+		1
Проектирование ПАК на базе 8разрядных микроконтроллеров	24	+	+	2
Итого	108			2

Краткое содержание каждой темы дисциплины

1. Принципы проектирования программно-аппаратных комплексов

Системный подход при проектировании ПАК. Технологии разработки аппаратной составляющей ПАК. Архитектура ПАК.

2. Изучение элементной базы

Элементы питания ПАК. Способы преобразования напряжения. Управление питанием с помощью различных типов транзисторов. Управление питанием с помощью реле. Pull-up и pulldown резисторы.

3. Сопряжение микроконтроллеров с внешними устройствами

Протокол передачи данных UART. Протокол передачи данных I2C. Фильтрация помех.

4. Разработка протокола обмена данными между микроконтроллерами

Каналы передачи данных Rx/Tx. Передача данных с помощью последовательного порта.

Синхронная и асинхронная передача данных. Алгоритмы подсчета контрольной суммы.

5. Проектирование ПАК на базе 8-разрядных микроконтроллеров

Разработка ПАК на базе микроконтроллеров Atmel.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине.

Учебная деятельность студента в процессе изучения строится из контактных форм работы с преподавателем (аудиторные занятия, защита курсового проекта, экзамен) и самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины является обязательным посещение всех занятий, выполнение домашнего задания и иных форм самостоятельной работы, которые назначаются преподавателем.

Методическая поддержка дисциплины обеспечивается использованием дистанционных технологий. Студентам предлагается информационный ресурс, расположенный по адресу: <http://moodle.asu.edu.ru>, на сервере дистанционного обучения АГУ. Доступ студентов к учебным ресурсам осуществляется по учетной записи и паролю после регистрации на курс «Проектирование программно-аппаратных комплексов» на период обучения по данной дисциплине.

На сервере размещен методический материал по данной дисциплине, в содержание которого входит:

- задания и указания по выполнению лабораторно-практических работ, требования к содержанию и их оформлению, рекомендации по их защите;
- тематика курсовых работ, требования к их оформлению, рекомендации к защите; – вопросы к экзамену.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

В рамках дисциплины «Проектирование программно-аппаратных комплексов» предполагается организация следующих видов самостоятельной работы студентов:

- работа с учебно-методическим информационным обеспечением;
- подготовка к практическим работам, подготовка отчетов к защите отчетов;
- подготовка к аттестации (зачёту).

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используется устный опрос.

Модели, выполняемые в качестве практических работ, должны являться частью готового устройства.

Результат практической работы представляет собой готовое устройство или модель готового устройства, способного реализовать поставленную задачу.

Структура пояснительной записки к практической работе обязательно должна содержать следующие разделы:

- Введение: в этом разделе описывается предметная область, выявляется актуальность проектирования устройства; ставятся цели и задачи проектирования.
- Выбор элементной базы: в этом разделе необходимо проанализировать перечень подходящих электронных компонентов проектируемого ПАК; провести сравнительный анализ компонентов по нескольким характеристикам (режимы работы, функционал, стоимость, целесообразность использования данного компонента в системе и т.д.).
- Разработка схемы устройства: в этом разделе должна быть представлена принципиальная схема разработанного ПАК. В случае применения готовых компонентов и плат необходимо указать фирменное обозначение данных элементов. В случае разработанных самостоятельно схем необходимо представить их детализированную схему.
- Разработка системы управления ПАК: в этом разделе необходимо описать, как различные компоненты ПАК связаны между собой программно. Здесь так же необходимо привести диаграмму потоков данных разработанного ПАК.
- Методика тестирования: здесь необходимо привести описание тестов системы, показать работоспособность модели, определить режимы функционирования и требования к использованию готовой системы.
- Приложения: все объемные материалы, такие как программный код, принципиальная схема устройства, фотографии готового устройства должны быть вынесены в приложения. Каждое приложение соответствует своему разделу. В тексте обязательно должны быть ссылки на приведенные приложения.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>Номер раздела (темы)</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Колво часов</i>	<i>Формы работы</i>
1	Подготовка отчета по лабораторной работе 1.	18	Внеаудиторная, изучение учебных пособий и нормативных документов
2	Подготовка отчета по лабораторной работе 2.	18	Внеаудиторная, изучение учебных пособий и нормативных документов

3	Подготовка отчета по лабораторной работе 3	18	Внеаудиторная, изучение учебных пособий и нормативных документов
4	Подготовка отчета по лабораторной работе 4	18	Внеаудиторная, изучение учебных пособий и нормативных документов
5	Подготовка отчета по лабораторной работе 5	18	Внеаудиторная, изучение учебных пособий и нормативных документов

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно

Не предусмотрены.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

6.1. Образовательные технологии

Образовательные технологии: интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые и деловые игры, тренинги, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, симуляции, технологии open space / открытое пространство, мастерская будущего, peer education / равный обучает равного; экспресс-семинары, проектные семинары; бизнес-тренинги (business training), кейс-стади (case-study), обучение действием («action learning»), метафорическая игра, педагогические игровые упражнения (в качестве коллективного задания), мозговой штурм (эстафета), ситуационные методы, тематические дискуссии, игровое проектирование, групповой тренинг, групповая консультация и др.

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

Цели дисциплины достигаются путем сочетания контактной и самостоятельной работы студентов: лабораторных, практических занятий и организации самостоятельной работы студентов.

В ходе **практических занятий** студенты вместе с преподавателем изучают основные методы и средства проектирования программно-аппаратных комплексов, выполняются задания, направленные на улучшение знаний и навыков студентов по данной дисциплине. Полученные навыки помогут студентам выполнить лабораторные и курсовые работы.

Лабораторные работы выполняются студентами с применением ПК и ориентированы на формирование деятельностных компетентностей. Они заключаются в выполнении сквозного цикла лабораторных работ. В процессе выполнения лабораторных работ достигаются следующие цели:

- изучаются программные средства и технологии обработки информации;
- изучаются эмуляторы, с помощью которых возможно проектирование программно-аппаратных комплексов;
- формируются практические навыки обработки информации различного вида и формы при решении конкретных практических задач;
- формируется навык выявления ошибочных и нештатных ситуаций и реагирования на них.

На лабораторных занятиях студент вначале знакомится с содержанием работы, пользуясь электронными методическими материалами, размещенными на <http://moodle.asu.edu.ru>, затем выполняет задание и показывает результаты преподавателю. Практические работы выполняются студентом самостоятельно, возникающие при их выполнении проблемы разрешаются в рамках учебного времени и индивидуальных и групповых консультаций. Для выставления баллов по итогам выполнения ПР, студенты прикрепляют файлы с выполненными работами на образовательный портал.

Текущая аттестация студентов проводится в форме отчетов по лабораторным работам, в рамках которых студент должен продемонстрировать освоение соответствующей технологии.

Для **самостоятельного изучения** теоретического материала дисциплины рекомендуется использовать Internet-ресурсы, информационные базы, методические разработки, специальную учебную и научную литературу.

В рамках организации самостоятельной работы студентам рекомендуется:

- дополнительная подготовка к практическим работам или выполнение части практической работы, которую они не успели сделать в аудитории;
- подготовка к аттестации (зачёту).

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:

- методические рекомендации по выполнению практических работ;
- методические рекомендации к самостоятельной работе студентов.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей.

Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать её значимость, и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие	Лабораторная работа
Принципы проектирования программно-аппаратных комплексов	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, выполнение практического задания	Не предусмотрено
Изучение элементной базы	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, выполнение практического задания	Не предусмотрено
Сопряжение микроконтроллеров с внешними устройствами	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, выполнение практического задания	Не предусмотрено
Разработка протокола обмена данными между микроконтроллерами	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, выполнение практического задания	Не предусмотрено
Проектирование ПАК на базе 8-разрядных микроконтроллеров	Не предусмотрено	Фронтальный опрос, выполнение практического задания	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии:

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);

- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);

- использование виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением LMS Moodle) или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Программное обеспечение

Необходимое программное обеспечение:

- ОС семейства Windows
- MS Office
- архиватор 7-zip
- антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
- браузеры Mozilla FireFox
- Google Chrome, Opera
- онлайн-эмулятор автоматизированного проектирования ПАК на базе 8-битных микроконтроллеров TinkerCad.

6.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ООО
- «Политехресурс», www.studentlibrary.ru
- Электронная библиотека «Астраханский государственный университет», <https://biblio.asu.edu.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru, <http://elibrary.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Проектирование программно-аппаратных комплексов» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Принципы проектирования программно-аппаратных комплексов	ПК-2, ПК-3	Практическая работа
Изучение элементной базы	ПК-2	Практическая работа

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Сопряжение микроконтроллеров с внешними устройствами	ПК-2, ПК-3	Практическая работа
Разработка протокола обмена данными между микроконтроллерами и	ПК-2	Практическая работа
Проектирование ПАК на базе 8разрядных микроконтроллеров	ПК-2, ПК-3	Практическая работа

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине

Тема: «Принципы проектирования программно-аппаратных комплексов»

1. Вопросы для обсуждения:
 - 1) Принцип частотности
 - 2) Принцип модульности
 - 3) Принцип функциональной избирательности
 - 4) Принцип функциональной избыточности
 - 5) Современные принципы логического проектирования
 - 6) Современные принципы физического проектирования
2. Практическое задание «Проектирование программно-аппаратного комплекса, реализующего функцию бегущей строки»
 - 1) Спроектируйте устройство
 - 2) Определите требуемые электрические характеристики
 - 3) Напишите программу управления устройством

Тема: «Изучение элементной базы»

1. Вопросы для обсуждения:
 - 1) Типы источников питания
 - 2) Преобразование напряжения из переменного в постоянное
 - 3) Коммутация электрических цепей
2. Практическое задание «Проектирование программно-аппаратного комплекса управления мотором постоянного тока»
 - 1) Спроектируйте устройство преобразования переменного тока в постоянный
 - 2) Выполните подключение мотора постоянного тока через реле
 - 3) Определите требуемые электрические характеристики
 - 4) Напишите программу управления устройством

Тема: «Сопряжение микроконтроллеров с внешними устройствами»

1. Вопросы для обсуждения:
 - 1) Типы датчиков и их чувствительные элементы
 - 2) Протоколы передачи данных с датчиков на микроконтроллер
 - 3) Фильтрация данных
2. Практическое задание «Проектирование устройства индикации состояния исследуемого прибора»
 - 1) Спроектируйте устройство
 - 2) Определите перечень необходимых компонентов системы
 - 3) Определите требуемые электрические характеристики
 - 4) Напишите программу управления устройством

Тема: «Разработка протокола обмена данными между микроконтроллерами»

1. Вопросы для обсуждения:
 - 1) Последовательный интерфейс передачи данных
 - 2) Синхронный обмен данными
 - 3) Асинхронный обмен данными

- 3) Контроль целостности передаваемых данных
2. Практическое задание «Проектирование устройства управления исполнительным механизмом»
 - 1) Определите перечень необходимых компонентов системы
 - 2) Спроектируйте исполнительное устройство
 - 3) Используя асинхронный способ обмена данными между устройствами, реализуйте протокол обмена данными
 - 4) Напишите программу управления устройством

Тема. Проектирование ПАК на базе 8-разрядных микроконтроллеров 1.

Практическое задание. Разработка ПАК на базе микроконтроллеров Atmel.

Вопросы к зачёту

1. Методологии и технологии проектирования ПАК
2. Общая характеристика процесса проектирования ПАК
3. Жизненный цикл программного обеспечения
4. Декомпозиция системы
5. Средства структурного анализа: диаграммы потоков данных, диаграммы «сущность - связь».
6. Основные принципы проектирования ПАК.
7. Технологии проектирования ПАК.
8. Проектирование функциональной части ПАК.
9. Состав, содержание и принципы организации ПАК.
10. Принципы и особенности проектирования интегрированных ПАК.
11. Система управления информационными потоками как средство интеграции приложений ПАК.
12. Каноническое проектирование ПАК.
13. Состав проектной документации.
14. Принципы и особенности проектирования интегрированных ПАК.
15. Стандарты оформления проектной документации и интерфейсов.
16. Понятие CASE-технологии.
17. Преимущества применения CASE-средств.
18. Понятие RAD-технологии.
19. Средства структурного анализа: диаграммы потоков данных, диаграммы «сущность - связь».
20. Каноническое проектирование ПАК.
21. Типовое проектирование ПАК.
22. Нотация IDEF0 – функциональная модель.
23. «Основные соглашения по рисованию диаграмм IDEF0 формы.»
24. «DFD-модели (Диаграмма потока данных)»
25. Основные, вспомогательные и организационные процессы (международный стандарт iso/iec 12207). Содержание основных процессов ЖЦ ПО ПАК
26. Дополнительные группы процессов ЖЦ ПО ПАК (международный стандарт iso/iec 15288)
27. Основные подсистемы ПАК и их краткая характеристика.

28. Функциональные подсистемы ПАК.
29. Обеспечивающие подсистемы ПАК.
30. Методологические проектирования ПАК.
31. Технология проектирования ПАК.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Дисциплина «Проектирование программно-аппаратных комплексов» изучается студентами 2 курса в течение 4 семестра. Форма аттестации по дисциплине в 4 семестре – «зачёт».

Таблица 9 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Ответ на занятии</i>	10 / 10	10	
2.	<i>Выполнение практического задания</i>	5 / 80	80	
Всего			90	-
Блок бонусов				
3.	<i>Посещение занятий</i>			
4.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>			
Всего			10	-
ИТОГО			100	-

Таблица 10 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-3...
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-5...
<i>Неготовность к занятию</i>	-5...
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-5...

Таблица 11 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

1. Хетагуров Я.А., Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) : учебник / Я.А. Хетагуров. - М. : БИНОМ, 2015. - 243 с. (Учебник для высшей школы) - ISBN 978-5-9963-2900-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329007.html>
2. Герасимов А.В., Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие / Герасимов А.В. - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - 124 с. - ISBN 978-5-7882-1987-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788219875.html>
3. Волкова Т.В., Проектирование компонентов автоматизированных систем в примерах : учебное пособие / Волкова Т.В. - Оренбург: ОГУ, 2017. - ISBN 978-5-7410-1784-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741017845.html>

б) дополнительная литература:

1. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Рудинский И.Д. - М. : Горячая линия - Телеком, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201483.html>
2. Микроконтроллеры для систем автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Водовозов А.М. - Изд. 3-е, доп. и перераб. - М. : Инфра-Инженерия, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901388.html>

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. **Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».** Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения практических занятий необходима аудитория, оснащенная компьютерными рабочими местами, магнитно-маркерной доской и проекционным оборудованием.

Для проведения лабораторных занятий необходима аудитория, оснащенная компьютерными рабочими местами студентов и доступом в Интернет. Занятия, на которых необходимо выполнять работу со специализированным оборудованием, необходимо проводить в специализированной аудитории лабораторного комплекса.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).