

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 11

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

В.В. Перлюк

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«_18_» __02__ 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Организация сбора и обмена информацией»

(Наименование дисциплины)


Код направления подготовки/ специальности	12.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Приборостроение
Наименование направленности/ специализации	Авиационные приборы и измерительно- вычислительные комплексы
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

 29.01.2026
(подпись, дата)

В.В. Перлюк
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 11

« 29 » 01 2026 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой № 11

к.т.н., доц.
(уч. степень, звание)

 29.01.2026
(подпись, дата)

В.В. Перлюк
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

 29.01.2026
(подпись, дата)

В.Е. Таратун
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Организация сбора и обмена информацией» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.01 «Приборостроение» направленности/специализации «Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы». Дисциплина реализуется кафедрой «№11».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ПК-2 «Способность применять современные электротехнические изделия, средства электроники и микропроцессорной техники, включая программное обеспечение, в разрабатываемых измерительных и управляющих системах, системах контроля параметров»

ПК-3 «Способность применять методики и средства проведения испытаний и отработки систем и комплексов бортового оборудования авиационных и космических летательных аппаратов»

ПК-4 «Способность разрабатывать и согласовывать исходные данные при проектировании (разработке) комплекса бортового оборудования и его подсистем авиационных и космических летательных аппаратов, определять режимы функционирования бортового оборудования»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теоретическими принципами и особенностями построения современных информационных систем обмена информацией современных и перспективных вычислительных систем различного назначения. Особое внимание уделяется архитектуре, принципам работы и основам функционирования бортовых аэрокосмических информационно-измерительных комплексов летательных аппаратов, а также наземным системам обеспечения полета и обслуживания аэрокосмической техники.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (7 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине русский.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Современный этап развития аэрокосмической техники характеризуется широким использованием компьютерной техники, новых информационных технологий, телекоммуникаций, новых видов связи.

Предметом курса является изучение бортовых ИВК в расширенном понимании, то есть в том понимании термина “измерение”, (это сбор данных, ввод аналоговых сигналов и изображений, оцифровка информации и т.п.). В число изучаемых попадают информационные системы, использующие ресурсы глобальных сетей; системы реального времени, использующие ресурсы процессоров цифровой обработки сигналов; геоинформационные системы, а также базовое программное обеспечение, используемое в этих системах. Систем и приложений, которые попадают под определение ИВК, сегодня огромное количество, но задача курса не в том, чтобы разложить их по полочкам, а в том, чтобы понять, что их объединяет, определить базовую структуру и типовые алгоритмы обработки данных; выделить ключевые технологии.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта УК-1.У.3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений УК-2.В.3 владеть навыками использования цифровых средств для решения поставленной задачи
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность применять	ПК-2.3.2 знать технологии обработки и представления информации с использованием

	<p>современные электротехнические изделия, средства электроники и микропроцессорной техники, включая программное обеспечение, в разрабатываемых измерительных и управляющих системах, системах контроля параметров</p>	<p>средств вычислительной техники, в том числе на основе искусственного интеллекта ПК-2.В.1 владеть навыками разработки программного обеспечения измерительных, управляющих и контролирующих систем авиационных и космических летательных аппаратов</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>ПК-3 Способность применять методики и средства проведения испытаний и отработки систем и комплексов бортового оборудования авиационных и космических летательных аппаратов</p>	<p>ПК-3.3.1 знать состав комплекса бортового оборудования и основные технические характеристики информационно-измерительных систем и устройств авиационных и космических летательных аппаратов ПК-3.3.2 знать методики и средства проведения испытаний и отработки систем бортового оборудования летательных аппаратов ПК-3.В.1 владеть навыками построения структурной схемы измерений, применения методов обработки данных в бортовых измерительных системах</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>ПК-4 Способность разрабатывать и согласовывать исходные данные при проектировании (разработке) комплекса бортового оборудования и его подсистем авиационных и космических летательных аппаратов, определять режимы функционирования бортового оборудования</p>	<p>ПК-4.3.1 знать технические характеристики и принципы работы систем бортового оборудования, основные характеристики авиационных и космических летательных аппаратов, основы эргономики, включая формы и виды индикации, основы проектирования конструкций бортового оборудования</p>

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Информатика
- Компьютерные технологии в приборостроении
- Математика. Математический анализ
- Цифровые вычислительные устройства и микропроцессоры
- Основы проектирования ИВК

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Контроль и диагностика измерительно-вычислительных комплексов
- Системы автоматического управления ЛА
- Комплексование информационно- измерительных устройств
- Алгоритмическое и программное обеспечение

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	20	20
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	21	21
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. зач.,	Дифф. зач.,

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Тема 1.1. Описание общей задачи обмена информацией.	2		4		4

<p>История обмена информацией. Системы счисления, побитовая логика, булева логика, кодирование информации. Тема 1.2. Физические каналы связи. Витая пара, коаксиальный кабель, дискретизация, квантование.</p>					
<p>Раздел 2. Тема 2.1. Микроконтроллер Atmega168 знакомство, упрощенная архитектура, расположение ног. Регистры процессора, платформа Arduino. Способы представления информации, типы данных, хранение данных, кодирование целых чисел, символов. Тема 2.2. Псевдокод операций. Программирование обмена на платформе Arduino.. Программирование с использованием переменных, функций. Работа с памятью, прерываниями, простейшие программы, среда программирования Arduino.</p>	2		4		3
<p>Раздел 3. Тема 3.1. Общие сведения об интерфейсах бортовых систем. Интерфейсы для связи с датчиками. АЦП, выбор разрядности, Взаимодействие с внешними устройствами – кнопки, светодиоды. Передача кодированных данных, работа с прозвонкой, осциллографом, задержка во времени. Тема 3.2. Последовательный, параллельный интерфейсы. Положительная и отрицательная логика. Адресация, логические условия. Разработка приложений по передаче данных из микроконтроллера на ПК. Тема 3.3. Интерфейс RS-232. Работа с терминальными программами, формат слова, характеристики приемников, передатчиков. Протокол передачи данных, реализация протокола. Тема 3.4. Интерфейсы RS-422, RS-485. Сложные протоколы, пакеты, контрольные суммы. Тема 3.5. Интерфейс Arinc-429. Форматы слов, простая передача,</p>	5		10		4

сложная передача данных.					
Раздел 4. Тема 4.1. Интерфейс Ethernet. Сетевая модель OSI, топологии сетей, коммутаторы. Тема 4.2. Протоколы передачи данных TCP/IP, UDP. Работа с приложением WhiteShark.	2		4		3
Раздел 5. Тема 5.1. Интерфейс пилот-ЛА. Ограничения на характеристики человека-оператора. Проектирование органов управления с точки зрения эргономики. Тема 5.2. Проектирование графических пользовательских интерфейсов. Общие сведения из эргономики и способы реализации.	2		4		4
Раздел 6. Тема 6.1. Разработка требований на обмен информацией между приборными блоками. Разработка протокола обмена на основании сведений об устройствах, используемых интерфейсов. Тема 6.2. Разработка схемы соединений в приборном комплексе. Тема 6.3. Проектирование устройств-конвертеров. На основании заданных интерфейсов расчет и реализации конвертеров из одного интерфейса в другой. Тема 6.4. Перспективы развития бортовых систем обмена информацией.	4		8		3
Итого в семестре:	17		34		21
Итого:	17	0	34	0	21

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	1. Общая характеристика систем обмена информацией. Тема 1.1. Описание общей задачи обмена информацией.

	<p>История обмена информацией. Системы счисления, побитовая логика, булева логика, кодирование информации.</p> <p>Тема 1.2. Физические каналы связи.</p> <p>Витая пара, коаксиальный кабель, дискретизация, квантование.</p>
2	<p>2. Организация обмена информации внутри микроконтроллера.</p> <p>Тема 2.1. Микроконтроллер Atmega168 знакомство, упрощенная архитектура, расположение ног. Регистры процессора, платформа Arduino. Способы представления информации, типы данных, хранение данных, кодирование целых чисел, символов.</p> <p>Тема 2.2. Псевдокод операций. Программирование обмена на платформе Arduino.. Программирование с использованием переменных, функций. Работа с памятью, прерываниями, простейшие программы, среда программирования Arduino.</p>
3	<p>3. Организация обмена данными микроконтроллера с внешними устройствами.</p> <p>Тема 3.1. Общие сведения об интерфейсах бортовых систем. Интерфейсы для связи с датчиками. АЦП, выбор разрядности, Взаимодействие с внешними устройствами – кнопки, светодиоды. Передача кодированных данных, работа с прозвонкой, осциллографом, задержка во времени.</p> <p>Тема 3.2. Последовательный, параллельный интерфейсы. Положительная и отрицательная логика. Адресация, логические условия. Разработка приложений по передаче данных из микроконтроллера на ПК.</p> <p>Тема 3.3. Интерфейс RS-232. Работа с терминальными программами, формат слова, характеристики приемников, передатчиков. Протокол передачи данных, реализация протокола.</p> <p>Тема 3.4. Интерфейсы RS-422, RS-485. Сложные протоколы, пакеты, контрольные суммы.</p> <p>Тема 3.5. Интерфейс Arinc-429. Форматы слов, простая передача, сложная передача данных.</p>
4	<p>4. Организация обмена данными по локальной сети.</p> <p>Тема 4.1. Интерфейс Ethernet. Сетевая модель OSI, топологии сетей, коммутаторы.</p> <p>Тема 4.2. Протоколы передачи данных TCP/IP, UDP. Работа с приложением WhiteShark.</p>
5	<p>5. Взаимодействие человек-машина в приборном комплексе.</p> <p>Тема 5.1. Интерфейс пилот-ЛА.</p> <p>Ограничения на характеристики человека-оператора. Проектирование органов управления с точки зрения эргономики.</p> <p>Тема 5.2. Проектирование графических пользовательских интерфейсов.</p> <p>Общие сведения из эргономики и способы реализации.</p>
6	<p>6. Проектирование приборных комплексов</p> <p>Тема 6.1. Разработка требований на обмен информацией</p>

	<p>между приборными блоками. Разработка протокола обмена на основании сведений об устройствах, используемых интерфейсов. Тема 6.2. Разработка схемы соединений в приборном комплексе. Тема 6.3. Проектирование устройств-конвертеров. На основании заданных интерфейсов расчет и реализации конвертеров из одного интерфейса в другой. Тема 6.4. Перспективы развития бортовых систем обмена информацией.</p>
--	--

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
1	Управление светодиодами на отладочной плате Arduino	2	1	2
2	Управление светодиодами на макете взлетно-посадочной полосы с использованием платформы Arduino.	4	2	2
3	Исследование цифровых входов на отладочной плате Arduino	4	2	3
4	Исследование аналоговых входов на отладочной плате Arduino	4	3	3
5	Исследование аналоговых выходов на отладочной плате Arduino	4	2	3
6	Составление протокола по требованиям и разработка приложения с аналоговым интерфейсом к датчику и передаче по последовательному порту RS-232 к компьютеру.	4	3	
7	Определение и устранение неполадок в	4	2	4

	приборной системе с цифровым датчиком по интерфейсу Arinc-429.			
8	Проектирование и реализация системы из двух устройств по Ethernet с индикатором на базе FlightGear и протоколом UDP.	4	3	5
9	Определение и устранение неполадок в приборной системе с цифровым датчиком по интерфейсу Mil-STD	4	2	6
Всего:		34	20	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	14	14
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	2	2
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
Всего:	21	21

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
681.2(075) Б25	Борзенко А. «Практическая энциклопедия по аппаратному обеспечению IBM PC»,	20

	Киев. «Диалектика», 2004	
658 С60	«Сопряжение датчиков и устройств ввода данных с компьютерами IBM PC», под. Ред. У. Томпкинса и Дж. Уэбстена. Москва, «Мир», 2012.	20
629.7 А95	Кучерявый А. А. Бортовые информационные системы. Курс лекций. Ульяновск, 2014 г.	40
621.396 Г75	Гум. М. «Аппаратные средства IBM PC» Санкт-Петербург, «Питер», 2009 г.	30
654.3 С25	Сопряжение датчиков и устройств ввода данных с компьютерами IBM PC: Пер. с англ. / Под ред. У. Томпкинса, Дж. Уэбстера. – М.: Мир, 2002. – 592 с.	35

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
www.perliouk.ucoz.ru	Персональный сайт преподавателя ГУАП Перлюка В.В.
www.allrefs.net/c38/4ew75/p27/	Организация обмена информацией/ Электронный справочник

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Специализированное программное обеспечение (по выбору)

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	12-07
2	Специализированная лаборатория «Автоматизации научных исследований»	12-07

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий^{**}.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий^{**}.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	<ul style="list-style-type: none"> • Обобщенная структура информационно-вычислительного комплекса • Классификация информационных систем • Общая характеристика и классификация экспериментов средства проведения эксперимента • Два подхода к построению информационной системы. Задачи измерительных систем • Принципы преобразования сигналов. Методы преобразования ю принципы работы АЦП • Принципы функционирования интерфейса • Программное обеспечение интерфейса • Аппаратные средства интерфейса • Системы сбора данных. Одноканальные системы • Многоканальные системы <p>Выбор АЦП и системы сбора данных. Серийные АЦП. Рекомендации по использованию АЦП</p>	УК-1.У.1 УК-1.У.3 УК-2.У.1 УК-2.В.2 УК-2.В.3 ПК-2.3.2 ПК-2.В.1 ПК-3.3.1 ПК-3.3.2 ПК-3.В.1 ПК-4.3.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	<p>1. Разряд — это _____</p> <p>2. $0x17$ – в двоичной и восьмеричной системах: _____, _____</p> <p>3. Рассчитать, представить результат в шестн. системе: $(0x20 0xFC) \gg 3 =$ _____</p>	<p>УК-1.У.1</p> <p>УК-1.У.3</p> <p>УК-2.У.1</p> <p>УК-2.В.2</p> <p>УК-2.В.3</p> <p>ПК-2.3.2</p> <p>ПК-2.В.1</p>
2	<p>1. В позиционных системах счисления одна и та же цифра в записи числа имеет _____ значения в зависимости от того разряда, где она расположен.</p> <p>2. $0x3B$ – в двоичной и восьмеричной системах: _____, _____</p> <p>3. Рассчитать, представить результат в шестн. системе: $(0x25 \& 0x1F) \ll 1 =$ _____</p>	<p>ПК-3.3.1</p> <p>ПК-3.3.2</p> <p>ПК-3.В.1</p> <p>ПК-4.3.1</p>
3	<p>1. В непозиционных системах счисления одна и та же цифра в записи числа имеет _____ значения в зависимости от того разряда, где она расположен.</p> <p>2. $0x1C$ – в двоичной и восьмеричной системах: _____, _____</p> <p>3. Рассчитать, представить результат в шестн. системе: $(0x3A \ll 1) 0xF1 =$ _____</p>	
4	<p>1. Для перевода из одной системы в другую используется метод _____.</p> <p>2. $0xA4$ – в двоичной и восьмеричной системах: _____, _____</p> <p>3. Рассчитать, представить результат в шестн. системе: $(0xA \gg 5) \& 0x2B =$ _____</p>	
5	<p>1. Для быстрого перевода из двоичной системы в шестнадцатеричную, двоичное число делится группами на _____.</p> <p>2. $0x5D$ – в двоичной и восьмеричной системах: _____, _____</p> <p>3. Рассчитать, представить результат в шестн. системе: $(0x3 \ll 4) (0xB \gg 2) =$ _____</p>	
6	<p>1. Для быстрого перевода из двоичной системы в восьмеричную, двоичное число делится группами на _____.</p> <p>2. $0x22$ – в двоичной и восьмеричной системах: _____, _____</p>	

	3. Рассчитать, представить результат в шестн. системе: $(0x15 \& 0x33) \& 0x4E = \underline{\hspace{2cm}}$
7	1. Цифровой сигнал - _____ 2. $0x31$ – в двоичной и восьмеричной системах: _____, _____ 3. Рассчитать, представить результат в шестн. системе: $(0xDA 0x11) 0x7 = \underline{\hspace{2cm}}$
8	1. Положительная логика сигналов - _____ _____ 2. $0xB2$ – в двоичной и восьмеричной системах: _____, _____ 3. Рассчитать, представить результат в шестн. системе: $(0xAD \gg 4) \& 0x44 = \underline{\hspace{2cm}}$
9	1. Отрицательная логика сигналов - _____ _____ 2. $0x11$ – в двоичной и восьмеричной системах: _____, _____ 3. Рассчитать, представить результат в шестн. системе: $(0xC2 \ll 3) 0x18 = \underline{\hspace{2cm}}$
10	1. Две формы передачи сигналов в цифровые устройства (разных по количеству используемых линий связи) - _____ _____ 2. $0x8A$ – в двоичной и восьмеричной системах: _____, _____ 3. Рассчитать, представить результат в шестн. системе: $(0x25 \ll 3) \gg 2 = \underline{\hspace{2cm}}$

Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)
Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий		
1	<p>Составить псевдокод и программу по управлению светодиодами. Требуется раз в одну секунду одновременно включать оба светодиода, на полсекунды. Светодиоды подключены к цифровым выводам PD1 и PD2.</p> <table border="1"> <tr> <td> Псевдокод: void setup() { _____ } } void loop() { _____ _____ _____ _____ } </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> PC6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PD0 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PD1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PD2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PD3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PD4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> VCC <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> GND GND <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> AREF PB6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> AVCC PB7 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PB5 PD5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PB4 PD6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PB3 PD7 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PB2 PD8 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PB1 </td> </tr> </table>	Псевдокод: void setup() { _____ } } void loop() { _____ _____ _____ _____ }	PC6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PD0 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PD1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PD2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PD3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PD4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> VCC <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> GND GND <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> AREF PB6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> AVCC PB7 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PB5 PD5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PB4 PD6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PB3 PD7 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PB2 PD8 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PB1
Псевдокод: void setup() { _____ } } void loop() { _____ _____ _____ _____ }	PC6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PD0 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PD1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PD2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PD3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PD4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> VCC <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> GND GND <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> AREF PB6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> AVCC PB7 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PB5 PD5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PB4 PD6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PB3 PD7 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PB2 PD8 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> PB1		
2	<p>Составить псевдокод и программу по управлению светодиодами. Требуется раз включить один светодиод, а каждую секунду мигать другим светодиодом на полсекунды. Светодиоды подключены к цифровым выводам PB3 и</p>		

	<p>PB2.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Псевдокод: <pre>void setup() { _____ } void loop() { _____ _____ _____ _____ }</pre> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px; text-align: center;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">PC6 <input type="checkbox"/></td><td style="width: 50%; text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD0 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD1 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD2 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD3 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD4 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>VCC <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> GND</td></tr> <tr><td>GND <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> AREF</td></tr> <tr><td>PB6 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> AVCC</td></tr> <tr><td>PB7 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB5</td></tr> <tr><td>PD5 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB4</td></tr> <tr><td>PD6 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB3</td></tr> <tr><td>PD7 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB2</td></tr> <tr><td>PD8 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB1</td></tr> </table> </td> </tr> </table>	Псевдокод: <pre>void setup() { _____ } void loop() { _____ _____ _____ _____ }</pre>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">PC6 <input type="checkbox"/></td><td style="width: 50%; text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD0 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD1 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD2 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD3 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD4 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>VCC <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> GND</td></tr> <tr><td>GND <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> AREF</td></tr> <tr><td>PB6 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> AVCC</td></tr> <tr><td>PB7 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB5</td></tr> <tr><td>PD5 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB4</td></tr> <tr><td>PD6 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB3</td></tr> <tr><td>PD7 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB2</td></tr> <tr><td>PD8 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB1</td></tr> </table>	PC6 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PD0 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PD1 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PD2 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PD3 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PD4 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VCC <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> GND	GND <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> AREF	PB6 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> AVCC	PB7 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB5	PD5 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB4	PD6 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB3	PD7 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB2	PD8 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB1
Псевдокод: <pre>void setup() { _____ } void loop() { _____ _____ _____ _____ }</pre>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">PC6 <input type="checkbox"/></td><td style="width: 50%; text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD0 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD1 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD2 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD3 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD4 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>VCC <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> GND</td></tr> <tr><td>GND <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> AREF</td></tr> <tr><td>PB6 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> AVCC</td></tr> <tr><td>PB7 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB5</td></tr> <tr><td>PD5 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB4</td></tr> <tr><td>PD6 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB3</td></tr> <tr><td>PD7 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB2</td></tr> <tr><td>PD8 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB1</td></tr> </table>	PC6 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PD0 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PD1 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PD2 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PD3 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PD4 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VCC <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> GND	GND <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> AREF	PB6 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> AVCC	PB7 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB5	PD5 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB4	PD6 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB3	PD7 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB2	PD8 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB1		
PC6 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
PD0 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
PD1 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
PD2 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
PD3 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
PD4 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
VCC <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> GND																														
GND <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> AREF																														
PB6 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> AVCC																														
PB7 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB5																														
PD5 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB4																														
PD6 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB3																														
PD7 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB2																														
PD8 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB1																														
4	<p>Составить псевдокод и программу по управлению светодиодами. Требуется раз в одну секунду попеременно включать оба светодиода. Светодиоды подключены к цифровым выводам PD3 и PD4.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Псевдокод: <pre>void setup() { _____ } void loop() { _____ _____ _____ _____ }</pre> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px; text-align: center;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">PC6 <input type="checkbox"/></td><td style="width: 50%; text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD0 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD1 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD2 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD3 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD4 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>VCC <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> GND</td></tr> <tr><td>GND <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> AREF</td></tr> <tr><td>PB6 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> AVCC</td></tr> <tr><td>PB7 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB5</td></tr> <tr><td>PD5 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB4</td></tr> <tr><td>PD6 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB3</td></tr> <tr><td>PD7 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB2</td></tr> <tr><td>PD8 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB1</td></tr> </table> </td> </tr> </table>	Псевдокод: <pre>void setup() { _____ } void loop() { _____ _____ _____ _____ }</pre>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">PC6 <input type="checkbox"/></td><td style="width: 50%; text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD0 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD1 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD2 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD3 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD4 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>VCC <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> GND</td></tr> <tr><td>GND <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> AREF</td></tr> <tr><td>PB6 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> AVCC</td></tr> <tr><td>PB7 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB5</td></tr> <tr><td>PD5 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB4</td></tr> <tr><td>PD6 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB3</td></tr> <tr><td>PD7 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB2</td></tr> <tr><td>PD8 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB1</td></tr> </table>	PC6 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PD0 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PD1 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PD2 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PD3 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PD4 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VCC <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> GND	GND <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> AREF	PB6 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> AVCC	PB7 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB5	PD5 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB4	PD6 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB3	PD7 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB2	PD8 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB1
Псевдокод: <pre>void setup() { _____ } void loop() { _____ _____ _____ _____ }</pre>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%;">PC6 <input type="checkbox"/></td><td style="width: 50%; text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD0 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD1 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD2 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD3 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>PD4 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>VCC <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> GND</td></tr> <tr><td>GND <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> AREF</td></tr> <tr><td>PB6 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> AVCC</td></tr> <tr><td>PB7 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB5</td></tr> <tr><td>PD5 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB4</td></tr> <tr><td>PD6 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB3</td></tr> <tr><td>PD7 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB2</td></tr> <tr><td>PD8 <input type="checkbox"/></td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/> PB1</td></tr> </table>	PC6 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PD0 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PD1 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PD2 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PD3 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PD4 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VCC <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> GND	GND <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> AREF	PB6 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> AVCC	PB7 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB5	PD5 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB4	PD6 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB3	PD7 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB2	PD8 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB1		
PC6 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
PD0 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
PD1 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
PD2 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
PD3 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
PD4 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																														
VCC <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> GND																														
GND <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> AREF																														
PB6 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> AVCC																														
PB7 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB5																														
PD5 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB4																														
PD6 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB3																														
PD7 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB2																														
PD8 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> PB1																														
5	<p>1. Три типа ошибок асинхронного приемопередатчика _____</p> <p>2. 0x27 – представление байта в канале передачи (рисунок, со старт-стоп битами) _____</p>																														
6	<p>1. Два способа расчета контрольных сумм пакета передачи _____</p> <p>2. 0xBA – представление байта в канале передачи (рисунок, со старт-стоп битами) _____</p>																														
7	<p>1. Структура сообщения в коммуникационном протоколе _____</p> <p>2. 0x2C – представление байта в канале передачи (рисунок, со старт-стоп битами) _____</p>																														
8	<p>1. Общий вид строк NMEA протокола _____.</p> <p>2. 0xA1 – представление байта в канале передачи (рисунок, со старт-стоп битами) _____</p>																														
9	<p>1. Команды Arduino последовательного приема и передачи (перечислить) _____.</p> <p>2. 0x85 – представление байта в канале передачи (рисунок, со старт-стоп битами) _____</p>																														
10	<p>1. Отличие двоично-десятичного кодирования от двоичного кодирования данных _____</p> <p>2. 0x35 – представление байта в канале передачи (рисунок, со старт-стоп битами) _____</p>																														
11	<p>1. Бит четности рассчитывается как _____.</p>																														

2. 0x52 – представление байта в канале передачи (рисунок, со старт-стоп битами)

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- - вводная часть – показывает перечень рассматриваемых в лекции вопросов, их актуальность для практики приборостроения, связь лекционного материала с предыдущим и последующим материалами; дается перечень основной и дополнительной литературы по теме, включая руководящие документы;
- - основная часть – последовательно показываются выносимые вопросы, раскрываются теоретические положения; показываются основные расчетные формулы;

- итоговая часть – подводятся итоги занятия, актуализируются наиболее важные вопросы; определяется тематика будущих практических занятий по теме; даётся задание на самостоятельную подготовку; производятся ответы на вопросы.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Лабораторные занятия направлены на формирование у студентов профессиональных и практических умений, необходимых для изучения последующих учебных дисциплин: выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующей профессиональной деятельности (в процессе учебной и производственной практики, написания выпускной квалификационной работы). Наряду с формированием умений и навыков в процессе лабораторных занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения. При выборе содержания и объема лабораторных занятий следует исходить из сложности учебного материала для усвоения, из внутривидовых и межпредметных связей, из значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессиональной деятельности, из того, какое место занимает конкретная работа в процессе формирования целостного представления о содержании учебной дисциплины.

Материал, выносимый на лабораторные занятия должен:

- содержать современные достижения науки и техники в области изучаемой дисциплины;
- быть максимально приближен к реальной профессиональной деятельности выпускника;
- опираться на знания и умения уже сформированные у студентов на предшествующих занятиях по данной или обеспечивающей дисциплине, поддерживать связь теоретического и практического обучения;
- стимулировать интерес к изучению дисциплины;
- опираться на организованную самостоятельную работу студентов.

При подготовке к лабораторным работам обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к лабораторным работам необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями, приведенными на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации».

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Методы текущего контроля выбираются преподавателем самостоятельно исходя из специфики дисциплины.

Возможные методы текущего контроля обучающихся:

- устный опрос на занятиях;
- систематическая проверка выполнения индивидуальных заданий;

- защита отчётов по лабораторным работам;
 - проведение контрольных работ;
 - тестирование;
 - контроль самостоятельных работ (в письменной или устной формах);
 - контроль выполнения индивидуального задания на практику;
 - контроль курсового проектирования и выполнения курсовых работ;
- иные виды, определяемые преподавателем.

В течение семестра обучающийся оформляет отчётные материалы в соответствии с установленными требованиями и методами проведения текущего контроля, и преподаватель оценивает представленные материалы.

При подведении итогов текущего контроля успеваемости в ведомость обучающимся выставляются аттестационные оценки: «аттестован», «не аттестован». Система и возможные критерии оценки учитывает знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций дисциплины. Результаты текущего контроля должны учитываться при промежуточной аттестации.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Результаты промежуточной аттестации заносятся деканатами в журнал учёта промежуточной аттестации, учебную карточку и автоматизированную информационную систему ГУАП.

Аттестационные оценки по факультативным дисциплинам вносятся в зачётную книжку, ведомость, учебную карточку, АИС ГУАП и, по согласованию с обучающимся, в приложение к документу о высшем образовании и о квалификации.

По результатам успешного прохождения промежуточной аттестации обучающимися и выполнения учебного плана на соответствующем курсе, деканаты готовят проект приказа о переводе обучающихся с курса на курс.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой