

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)**



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные устройства в системах управления

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль): **Интеллектуальные системы обработки информации и управления**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	108	108	часов
2	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
3	Из них в интерактивной форме	16	16	часов
4	Самостоятельная работа	108	108	часов
5	Всего (без экзамена)	216	216	часов
6	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12 января 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

старший преподаватель каф. ПрЭ _____ А. В. Топор

Заведующий обеспечивающей каф.

ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф.

ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперт:

доцент ТУСУР _____ В. Л. Савчук

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

практическое закрепление знаний и навыков учебно-исследовательской и проектной деятельности на примере разработки электронных устройств и систем

1.2. Задачи дисциплины

– освоение приемов и способов разработки электронных устройств с использованием современных компьютерных технологий

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электронные устройства в системах управления» (Б1.В.ДВ.8.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Аппаратное и программное обеспечение ЭВМ, Микропроцессорные устройства и системы, Микросхемотехника, Радиомонтажный практикум, Схемотехника, ЭВМ и периферийные устройства.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-5 способностью сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем;
- ПК-6 способностью подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** архитектуру и основные конфигурации систем управления, особенности процесса интеграции аппаратных и программных средств
- **уметь** разрабатывать электронные устройства систем управления
- **владеть** методами выбора элементной базы проектируемых устройств; навыками проведения комплексной отладки и тестирования проектируемых устройств

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	108	108
Практические занятия	108	108
Из них в интерактивной форме	16	16
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Выполнение индивидуальных заданий	40	40
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	8
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	60	60
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр				
1 Организация процесса разработки электронных систем. Этапы ОКР – техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочее проектирование. Проектная и техническая документация	48	28	76	ПК-5, ПК-6
2 Стандартизация. Уровни стандартов. Виды стандартов. Системы стандартов.	8	8	16	ПК-5, ПК-6
3 Основные положения ЕСКД. Особенности выполнения структурных схем. Особенности выполнения функциональных схем. Особенности выполнения электрических схем и перечня элементов к ней.	16	32	48	ПК-5, ПК-6
4 Основные положения ЕСКД. Конструкторская документация. Особенности выполнения чертежей деталей. Особенности выполнения сборочных чертежей и спецификаций к сборочным единицам разного уровня сложности	8	8	16	ПК-5, ПК-6
5 Основные положения ЕСТД. Технологическая документация. Электронная документация. Электронная подпись.	8	8	16	ПК-5, ПК-6
6 Графические редакторы и системы проектирования. Документирование в системах автоматизированного проектирования	20	24	44	ПК-5, ПК-6
Итого за семестр	108	108	216	
Итого	108	108	216	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Аппаратное и программное обеспе-	+					

чение ЭВМ						
2 Микропроцессорные устройства и системы		+			+	
3 Микросхемотехника		+		+		
4 Радиомонтажный практикум	+			+	+	
5 Схемотехника			+			+
6 ЭВМ и периферийные устройства	+			+		

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий		Формы контроля
	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ПК-5	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Опрос на занятиях, Дифференцированный зачет
ПК-6	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Опрос на занятиях, Дифференцированный зачет

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Всего
7 семестр		
Разработка проекта	6	6
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением	6	6
Презентации с использованием видеофильмов с обсуждением	4	4
Итого за семестр:	16	16
Итого	16	16

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Организация процесса разработки электронных систем. Этапы ОКР – техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочее проектирование. Проектная и техническая документация	Этапы ОКР. Разработка технического задания. Разделы технического задания.	16	ПК-5, ПК-6
	Обзор источников, патентный поиск.	16	
	Расчетная часть ОКР. Правила оформления расчетной части.	16	
	Итого	48	
2 Стандартизация. Уровни стандартов. Виды стандартов. Системы стандартов.	Сопряжения аппаратной и программной части системы управления. Стандартные интерфейсы.	8	ПК-5, ПК-6
	Итого	8	
3 Основные положения ЕСКД. Особенности выполнения структурных схем. Особенности выполнения функциональных схем. Особенности выполнения электрических схем и перечня элементов к ней.	Назначение структурных схем. Правила выполнения структурных схем.	4	ПК-5, ПК-6
	Назначение функциональных схем. Правила выполнения функциональных схем.	4	
	Правила выполнения схем электрических принципиальных. Условные графические обозначения элементов. Перечень элементов.	8	
	Итого	16	
4 Основные положения ЕСКД. Конструкторская документация. Особенности выполнения чертежей деталей. Особенности выполнения сборочных чертежей и спецификаций к сборочным единицам разного уровня сложности	Монтажные схемы. Особенности выполнения схем соединений.	8	ПК-5, ПК-6
	Итого	8	
5 Основные положения ЕСТД. Технологическая документация. Электронная документация. Электронная подпись.	Разработка печатных плат. Виды чертежей печатных плат. Документация, необходимая для изготовления.	8	ПК-5, ПК-6
	Итого	8	
6 Графические редакторы и системы проектирования. Документирование в системах автоматизированного проектирования	Использование графических редакторов для составления структурных, функциональных и принципиальных схем. Графический редактор VISIO-2010.	8	ПК-5, ПК-6

	Системы проектирования печатных плат. Система проектирования LayOut.	12	
	Итого	20	
Итого за семестр		108	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Организация процесса разработки электронных систем. Этапы ОКР – техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочее проектирование. Проектная и техническая документация	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-5, ПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Выполнение индивидуальных заданий	8		
	Выполнение индивидуальных заданий	8		
	Итого	28		
2 Стандартизация. Уровни стандартов. Виды стандартов. Системы стандартов.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ПК-5, ПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	8		
3 Основные положения ЕСКД. Особенности выполнения структурных схем. Особенности выполнения функциональных схем. Особенности выполнения электрических схем и перечня элементов к ней.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ПК-5, ПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12		
	Итого	32		
4 Основные положения ЕСКД. Конструкторская документация. Особенности выполнения чертежей деталей. Особенности выполнения сборочных чертежей и	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-5, ПК-6	Опрос на занятиях
	Итого	8		

спецификаций к сборочным единицам разного уровня сложности				
5 Основные положения ЕСТД. Технологическая документация. Электронная документация. Электронная подпись.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-5, ПК-6	Опрос на занятиях
	Итого	8		
6 Графические редакторы и системы проектирования. Документирование в системах автоматизированного проектирования	Выполнение индивидуальных заданий	12	ПК-5, ПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Выполнение индивидуальных заданий	12		
	Итого	24		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

9.1. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Разработка технического задания. Разделы технического задания.
2. Технические условия на радиоэлементы. Составление перечня элементов.
3. Разработка структурной, функциональной и принципиальной схем в соответствии с индивидуальным заданием.
4. Расчет принципиальной схемы аппаратной части информационной системы..

9.2. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Интерфейсы RS-232, RS-485. Преобразователь USB интерфейса в RS-232.

9.3. Темы индивидуальных заданий

1. Выбор аналогов устройства. Обоснование актуальности разработки.
2. Разработка технического задания
3. Разработка печатной платы с помощью LayOut6.0
4. Схема электрическая принципиальная в редакторе Visio2010

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Дифференцированный зачет			20	20
Опрос на занятиях	10	10	10	30
Отчет по индивидуальному заданию			50	50

Итого максимум за период	10	10	80	100
Нарастающим итогом	10	20	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Кашкаров, А.П. Электронные устройства, управляемые компьютерами, и не только [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 112 с. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/73055>

2. Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 456 с. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/91063>

12.2. Дополнительная литература

1. Кашкаров, А.П. Датчики в электронных схемах: от простого к сложному [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 200 с. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/50566>

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Электронные устройства в системах управления. Руководство к организации практических занятий и самостоятельной работы студентов направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль Интеллектуальные системы обработки информации и управления / сост. А. В. Топор. — Томск: ТУСУР, 2017. —13 с. [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/tav/eu_su.zip

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Windows XP (7) – Лицензия: MSDN AA;
2. - Kaspersky Endpoint Security 10 и WinRAR - Лицензия ТУСУР;
3. - Microsoft Visio, Access, Visual Studio – Лицензия Dream Spark;
4. - LTSpice IV, Лицензия: Free Ware;
5. - Layout 5.0, Лицензия: Free Ware.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используется учебная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд.311. Состав оборудования: Учебная мебель; рабочее место электромонтажника - 12 шт., каждое из которых оснащено следующим оборудованием: - персональный компьютер Intel core i5 3.0 ГГц, - цифровой осциллограф АКПП – 4122/1 ; - функциональный генератор VC2002; - трехканальный источник питания HY3003F-3; - цифровой мультиметр VC9808; - цифровая паяльная станция ASE-1117; - дымопоглотитель ZD-153. Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; - ламинатор FGK-260 – 1 шт.; - интерактивная доска – «Smart-board» 2000s – 1 шт.; - проектор Sanyo PROxtraX – 1 шт.; Используется лицензионное программное Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная лаборатория, расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 3 этаж, ауд. 311. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Core i5 3.0ГГц. - 12 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на

доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Электронные устройства в системах управления

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль): **Интеллектуальные системы обработки информации и управления**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2018 года

Разработчик:

– старший преподаватель каф. ПрЭ А. В. Топор

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Томск 2017

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-5	способностью сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем	Должен знать архитектуру и основные конфигурации систем управления, особенности процесса интеграции аппаратных и программных средств; Должен уметь разрабатывать электронные устройства систем управления; Должен владеть методами выбора элементной базы проектируемых устройств; навыками проведения комплексной отладки и тестирования проектируемых устройств;
ПК-6	способностью подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-5

ПК-5: способностью сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
--------	-------	-------	---------

Содержание этапов	Программные и аппаратные средства ввода-вывода и обмена информацией с электронными устройствами аппаратных комплексов. Знать интерфейсы информационных и автоматизированных систем.	Сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем	Навыками тестирования и отладки электронных устройств программно-аппаратных средств
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по индивидуальному заданию; • Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем, интерфейсы взаимодействия между ними; 	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельно разрабатывать электронные устройства в составе информационных и автоматизированных систем; 	<ul style="list-style-type: none"> • Навыками проверки работоспособности и измерения параметров электронных устройств программно-аппаратных средств;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Иметь общие представления об аппаратных и программных средствах в составе информационных и автоматизированных систем; 	<ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельно сопрягать электронные устройства в составе информационных и автоматизированных систем; 	<ul style="list-style-type: none"> • Навыками проверки работоспособности электронных устройств программно-аппаратных средств;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Знать последовательность действий для сопряжения аппаратных и программных средства.; 	<ul style="list-style-type: none"> • Уметь выделять задачи, возникающие при сопряжении аппаратных и программных средства в составе информационных и автоматизированных систем. Обращаться за помощью к специалистам.; 	<ul style="list-style-type: none"> • Навыками проверки работоспособности и измерения параметров электронных устройств программно-аппаратных средств под наблюдением специалиста;

2.2 Компетенция ПК-6

ПК-6: способностью подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования

ния.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Обладает фактическими и теоретическими знаниями при сопряжении модулей ЭВМ и периферийного оборудования в части разработки проектной и технической документации каждого этапа ОКР, оформления законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с ГОСТ	Обладает диапазоном практических умений, требуемых при сопряжении модулей ЭВМ и периферийного оборудования в части разработки проектной и технической документации каждого этапа ОКР, оформления законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с ГОСТ	Разрабатывает проектную и техническую документацию каждого этапа ОКР сопряжения модулей ЭВМ и периферийного оборудования, оформляет результаты законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с ГОСТ
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа; 	<ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Дифференцированный зачет; 	<ul style="list-style-type: none"> • Отчет по индивидуальному заданию; • Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в части разработки проектной и технической документации каждого этапа ОКР, оформления законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с ГОСТ;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для разработки проектной и технической документации каждого этапа ОКР, оформления законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с ГОСТ;	• Разрабатывает проектную и техническую документацию каждого этапа ОКР, оформляет результаты законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с ГОСТ;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в области разработки проектной и технической документации каждого этапа ОКР, оформления законченных проектно-конструк-	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем при разработке проектной и технической документации каждого этапа ОКР, оформлении	• Разрабатывает проектную и техническую документацию, оформляет результаты законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с ГОСТ;

	торских работ в соответствии с ГОСТ;	проектно-конструкторских работ в соответствии с ГОСТ;	
Удовлетворительный (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> • Обладает базовыми общими знаниями по разработке проектной и технической документации каждого этапа ОКР, оформлению проектно-конструкторских работ в соответствии с ГОС; 	<ul style="list-style-type: none"> • Обладает основными умениями для разработки проектной и технической документации каждого этапа ОКР, оформления проектно-конструкторских работ в соответствии с ГОСТ; 	<ul style="list-style-type: none"> • применяет указанный ГОСТ для разработки проектной и технической документации определенного этапа ОКР, оформляет результаты проектно-конструкторских работ;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы индивидуальных заданий

- Датчик температуры с нормирующим усилителем в составе аппаратной части АСУ.
- Датчик ускорения с нормирующим усилителем в составе аппаратной части АСУ.
- Датчик освещенности в составе аппаратной части АСУ.
- Система управления числом оборотов двигателя.
- Сигма-дельта аналого-цифровой преобразователь.
- Согласование интерфейса RS-232 с USB-интерфейсом.

3.2 Темы опросов на занятиях

- Разработка технического задания
- Разработка печатной платы с помощью LayOut6.0
- Схема электрическая принципиальная в редакторе Visio2010
- Технические условия на радиоэлементы. Составление перечня элементов.
- Разработка структурной, функциональной и принципиальной схем в соответствии с индивидуальным заданием.
- Интерфейсы RS-232, RS-485. Преобразователь USB интерфейса в RS-232.
- Расчет принципиальной схемы аппаратной части информационной системы..
- Разработка технического задания. Разделы технического задания.

3.3 Вопросы дифференцированного зачета

- Разработка технического задания.
- Разделы технического задания.
- Назначение структурной, функциональной и принципиальной схем.
- Выбор аналогов устройства. Обоснование актуальности разработки.
- Разработка печатной платы с помощью LayOut6.0
- Технические условия на радиоэлементы. Составление перечня элементов.
- Интерфейсы RS-232, RS-485. Преобразователь USB интерфейса в RS-232.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Кашкаров, А.П. Электронные устройства, управляемые компьютерами, и не только

[Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 112 с. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/73055>

2. Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 456 с. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/91063>

4.2. Дополнительная литература

1. Кашкаров, А.П. Датчики в электронных схемах: от простого к сложному [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 200 с. [Электронный ресурс]. - <https://e.lanbook.com/book/50566>

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Электронные устройства в системах управления. Руководство к организации практических занятий и самостоятельной работы студентов направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль Интеллектуальные системы обработки информации и управления / сост. А. В. Топор. — Томск: ТУСУР, 2017. —13 с. [Электронный ресурс]. - http://ie.tusur.ru/docs/tav/eu_su.zip

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Windows XP (7) – Лицензия: MSDN AA;
2. - Kaspersky Endpoint Security 10 и WinRAR - Лицензия ТУСУР;
3. - Microsoft Visio, Access, Visual Studio – Лицензия Dream Spark;
4. - LTSpice IV, Лицензия: Free Ware;
5. - Layout 5.0, Лицензия: Free Ware.