МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интерфейсы микропроцессорных систем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.05 Инноватика**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление инновациями в электронной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	14	14	часов
2	Практические занятия	14	14	часов
3	Лабораторные работы	28	28	часов
4	Всего аудиторных занятий	56	56	часов
5	Самостоятельная работа	52	52	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Экзамен: 6 семестр

Томск

Согласована на портале № 49880

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 4 от «14» 11 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.05 Инноватика, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Старший преподаватель кафедры УИ _____ А. А. Зоркальцев

Заведующий обеспечивающей каф. УИ _____ Г. Н. Нариманова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФИТ _____ Г. Н. Нариманова

Заведующий выпускающей каф. УИ _____ Г. Н. Нариманова

Эксперты:

Старший преподаватель кафедры управления инновациями (УИ) _____ О. В. Килина

Доцент кафедры управления инновациями (УИ) _____ И. А. Лариошина

Согласована на портале № 49880

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Основной целью дисциплины является получение знаний по современным интерфейсам взаимодействия микропроцессорных систем (МПС), формирование навыков самостоятельного проведения анализа требований к интерфейсам и получение компетенций в разработке и тестировании интерфейсов МПС.

1.2. Задачи дисциплины

– формирование общего представления об организации внутрисистемных и межсистемных интерфейсов МПС;

– познакомить с направлениями развития в технологиях передачи данных и стандартизацией интерфейсов МПС;

– познакомить обучающихся с видами и типами аппаратных интерфейсов МПС;

– получить навыки оценки и расчёта количественных и качественных характеристик информационного взаимодействия МПС и способами их достижения;

– приобретение знаний и закрепление навыков разработки программного обеспечения при реализации функций передачи данных МПС для работы в сфере профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Интерфейсы микропроцессорных систем» (Б1.В.02.ДВ.02.01) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Алгоритмические языки и программирование, Глобальные и локальные компьютерные сети, Информатика, Информационные технологии, Основы микропроцессорной техники, Электротехника и электроника.

Последующими дисциплинами являются: Программирование ПЛИС, Проектирование цифровых систем управления, Промышленные технологии и инновации, Современные проблемы электроники.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-15 способностью конструктивного мышления, применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** методы и способы передачи данных в МПС; классификацию интерфейсов; характеристики интерфейсов и способы их достижения; основные стандарты и требования, предъявляемые к интерфейсам в задачах автоматики, телемеханики, лабораторных исследованиях и в системах специального назначения; конструкторские и технологические решения для организации интерфейсов в МПС; методы и средства для тестирования правильности взаимодействия компонент МПС по интерфейсам.

– **уметь** обоснованно выбирать интерфейс при разработке МПС проводя анализ вариантов решения и технических требований; проводить оценку характеристик работы коммуникационной подсистемы в процессе разработки, наладки и эксплуатации; использовать современные аппаратные и программные средства для проектирования и диагностики.

– **владеть** принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации интерфейсов МПС; средствами разработки для обеспечения интерфейсов в МПС; средствами диагностики и тестирования аппаратных интерфейсов; навыками поиска причин сбоев, искажения и задержки передачи данных в коммуникационной подсистеме.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры

Согласована на портале № 49880

		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	56	56
Лекции	14	14
Практические занятия	14	14
Лабораторные работы	28	28
Самостоятельная работа (всего)	52	52
Оформление отчетов по лабораторным работам	20	20
Проработка лекционного материала	15	15
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3	3
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	14
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр						
1 Введение в предметную область.	1	0	0	1	2	ПК-15
2 Стандартизация интерфейсов	1	2	4	10	17	ПК-15
3 Безопасность в коммуникационных технологиях МПС	2	2	4	8	16	ПК-15
4 Представление информации в МПС. Способы кодирования информации при передачи по интерфейсам.	2	0	0	2	4	ПК-15
5 Архитектура МПС. Системные и межсистемные интерфейсы.	2	0	0	1	3	ПК-15
6 Интерфейсы систем общего назначения	2	2	4	8	16	ПК-15
7 Интерфейсы промышленных систем	2	2	8	5	17	ПК-15
8 Интерфейсы специального назначения. Системы навигации и синхронизации времени.	1	3	4	9	17	ПК-15
9 Измерения характеристик и диагностика интерфейсов	1	3	4	8	16	ПК-15
10 Экзамен.	0	0	0	0	0	

Согласована на портале № 49880

Итого за семестр	14	14	28	52	108	
Итого	14	14	28	52	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Введение в предметную область.	Предмет дисциплины и ее задачиКлассификация и назначение МПС.Классификация и назначение интерфейсов. Основные понятия и определения.	1	ПК-15
	Итого	1	
2 Стандартизация интерфейсов	Стандартизация интерфейсов.Международные, государственные, отраслевые стандарты.Стандарты предприятия и руководящие документы.Методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений.	1	ПК-15
	Итого	1	
3 Безопасность в коммуникационных технологиях МПС	Информационная безопасность сетевых подсистем.Уязвимости операционных систем, протоколов и служб.Защита информации.Характеристики канала передачи данных.Методы повышения надежности и безопасности.	2	ПК-15
	Итого	2	
4 Представление информации в МПС. Способы кодирования информации при передачи по интерфейсам.	Методы доступа к среде передачи. Кодирование информации в МПС.Методы модуляции и кодирования сигналов.Достоверность передачи данных.Методы и средства повышения достоверности передачи данных.Эффективность передачи информации.	2	ПК-15
	Итого	2	
5 Архитектура МПС. Системные и межсистемные интерфейсы.	Архитектура сетей.Топологии применяемые для организации проводных и беспроводных сетей.Оптические каналы передачи данных.Беспроводная передача данных.Выбор оптимального интерфейса по заданным требованиям при проектировании.	2	ПК-15
	Итого	2	
6 Интерфейсы систем общего назначения	Интерфейсы и протоколы МПС. Компьютерные интерфейсы.Интерфейсы и протоколы систем цифрового телевизионного и радио вещания. Цифровые телефонные сети.Потоковое видео.	2	ПК-15

Согласована на портале № 49880

	Итого	2	
7 Интерфейсы промышленных систем	Полевые шины (FieldBus)Промышленный Ethernet. (Industrial Etehrnet).Интерфейсные микросхемы, характеристики. Особенности применения.Способы повышения детерминизма передачи данных МПС. Методы доступа к среде для обеспечения RT/IRT передачи данных.	2	ПК-15
	Итого	2	
8 Интерфейсы специального назначения. Системы навигации и синхронизации времени.	Интерфейсы военных систем.Интерфейсы медицинских систем.Интерфейсы высокопроизводительных ЭВМ и многомашинных комплексов.Синхронизация времени в МПС.Глобальные навигационные системы и точного времени (GPS/GLONASS/Galileo, BeiDou).Протоколы и алгоритмы синхронизации. (TSIP,TAIP, NMEA 0183, NASA36, IRIG, MILA, 2137, IEEE1384).Синхронизация в локальных и глобальных сетях: (Daytime Protocol (RFC-867), Time Protocol (RFC-868), Simple Network Time Protocol (SNTP) и Network Time Protocol (NTP) (RFC-959/1059/1119/1796/2030/4330/5905),Протокол точного времени (Precision Time Protocol - IEEE 1588)	1	ПК-15
	Итого	1	
9 Измерения характеристик и диагностика интерфейсов	Анализаторы сетевого трафика.Диагностика сетей.Приборы для измерения характеристик интерфейсов МПС.	1	ПК-15
	Итого	1	
Итого за семестр		14	

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	7	8	9	10
Предшествующие дисциплины										
1 Алгоритмические языки и программирование			+	+		+	+	+		
2 Глобальные и локальные компьютерные сети			+			+	+	+		
3 Информатика				+						
4 Информационные технологии				+						

Согласована на портале № 49880

5 Основы микропроцессорной техники	+	+	+	+	+					
6 Электротехника и электроника		+		+	+	+	+		+	
Последующие дисциплины										
1 Программирование ПЛИС					+					
2 Проектирование цифровых систем управления		+	+		+		+			
3 Промышленные технологии и инновации	+	+								
4 Современные проблемы электроники		+	+							

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, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-15	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
2 Стандартизация интерфейсов	Знакомство и получение практических навыков работы с инструментальными средствами для разработки ПО коммуникационных интерфейсов в соответствии с международными (IEC) и государственными Российскими (ГОСТ Р) стандартами. Методы проектирования программных средств.Изучение и применение библиотек ПО для реализации коммуникационных интерфейсов в соответствии с требованиями стандартов.	4	ПК-15
	Итого	4	

Согласована на портале № 49880

3 Безопасность в коммуникационных технологиях МПС	Освоение программных и аппаратных средств для обеспечения информационной безопасности на ПК. Выявление угроз.Освоение программных и аппаратных средств для обеспечения информационной безопасности во встроенных системах.	4	ПК-15
	Итого	4	
6 Интерфейсы систем общего назначения	Практическое использование интерфейсов общего назначения для ПК.RS-232, USB, Ethernet, дисковая подсистема.	4	ПК-15
	Итого	4	
7 Интерфейсы промышленных систем	Разработка ПО и получение навыков практического использования промышленных интерфейсов для встроенных системах промышленного назначения (RS-485, FieldBus, Industrial Ethernet). Интерфейс динамического ОЗУ, SD карты, Энергонезависимой памяти различных типов. Многопортовая память.	8	ПК-15
	Итого	8	
8 Интерфейсы специального назначения. Системы навигации и синхронизации времени.	Получение практических навыков настройки сервера времени.Разработка ПО и получение навыков поддержки синхронизации во встроенных системах.	4	ПК-15
	Итого	4	
9 Измерения характеристик и диагностика интерфейсов	Знакомство со стандартными сервисными и диагностическими интерфейсами МПС и освоение аппаратных средств использующих их.Знакомство и практическое использование диагностического ПО для контроля трафика Ethernet.	4	ПК-15
	Итого	4	
Итого за семестр		28	

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
6 семестр			
2 Стандартизация интерфейсов	Освоение международных стандартов и ГОСТ Р. Знакомство с ПО для выполнения практических работ.	2	ПК-15
	Итого	2	
3 Безопасность в коммуникационных технологиях МПС	Изучение дополнительных материалов по обеспечению безопасности.Знакомство с ПО для выполнения лабораторных работ.	2	ПК-15

Согласована на портале № 49880

	Итого	2	
6 Интерфейсы систем общего назначения	Изучение дополнительных материалов по внутренним интерфейсам (PCI/PCIe, DDR3/DDR4/DDR5/DDR6, GDDR, HBM/HBM2, SATA/SAS)Знакомство с ПО для выполнения работ с интерфейсами RS-232, Ethernet.	2	ПК-15
	Итого	2	
7 Интерфейсы промышленных систем	Изучение дополнительных материалов по индивидуальному заданию к ПР и для группы студентов.Интерфейсы и протоколы для реализации: Modbus RTU/ASCII, Modbus TCP, PROFIBUS DP/PA, PROFINET RT/IRT, EtherCAT, Ethernet Powerlink, EtherNet/IP, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104, ГОСТ Р МЭК 60850-9-2, ГОСТ Р МЭК 60850-8-1	2	ПК-15
	Итого	2	
8 Интерфейсы специального назначения. Системы навигации и синхронизации времени.	Изучение дополнительных материалов по тайм кодам и стандартам синхронизации SNTP, NTP, PTP IEEE1588v2.Разработка ПО с поддержкой функций NTP, IEEE1588 v2.	3	ПК-15
	Итого	3	
9 Измерения характеристик и диагностика интерфейсов	Знакомство с теорией по диагностике сетей Ethernet. Просмотр Видео лекций.	3	ПК-15
	Итого	3	
Итого за семестр		14	

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
6 семестр				
1 Введение в предметную область.	Проработка лекционного материала	1	ПК-15	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	1		
2 Стандартизация интерфейсов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-15	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	10		

Согласована на портале № 49880

3 Безопасность в коммуникационных технологиях МПС	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-15	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
4 Представление информации в МПС. Способы кодирования информации при передачи по интерфейсам.	Проработка лекционного материала	2	ПК-15	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	2		
5 Архитектура МПС. Системные и межсистемные интерфейсы.	Проработка лекционного материала	1	ПК-15	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	1		
6 Интерфейсы систем общего назначения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-15	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
7 Интерфейсы промышленных систем	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-15	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	5		
8 Интерфейсы специального назначения. Системы навигации и синхронизации времени.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-15	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	9		
9 Измерения характеристик и диагностика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-15	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по

Согласована на портале № 49880

интерфейсов	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3		лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	8		
Итого за семестр		52		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		88		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

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
6 семестр				
Конспект самоподготовки	3	3	4	10
Опрос на занятиях	3	3	4	10
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Отчет по практическому занятию	3	3	4	10
Тест	3	3	4	10
Итого максимум за период	22	22	26	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	22	44	70	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.

Согласована на портале № 49880

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)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	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. Акулиничев Ю. П., Теория электрической связи [Электронный ресурс]: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Акулиничев Ю. П., Бернгардт А. . — Томск: ТУСУР, 2015. — 196 с. Для авториз. пользователей. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5858 (дата обращения: 26.02.2021).

2. Кон, Е. Л. Передача информации в распределенных информационно-управляющих системах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Л. Кон, М. М. Кулагина. — Пермь : ПНИПУ, 2015. - 168 с. — ISBN 978-5-398-01506-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Доступа: для авториз. пользователей ТУСУР. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/160965 (дата обращения: 26.02.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Акулиничев, Ю. П. Общая теория связи [Электронный ресурс]: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. П. Акулиничев, А. С. Бернгардт. — Томск: ТУСУР, 2015. — 194 с. Для авториз. пользователей. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5857 (дата обращения: 26.02.2021).

2. Пош, М. Программирование встроенных систем на C++ 17 [Электронный ресурс]: монография / М. Пош ; пер. с анг. А. В. Снастина. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 394 с. - ISBN 978-5-97060-785-5. Для авториз. пользователей ТУСУР. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/140589 (дата обращения: 26.02.2021).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Интерфейсы микропроцессорных систем [Электронный ресурс]: Методические указания по проведению лабораторных работ / Зоркальцев А. А. – 2014. 6 с. — Текст : электронный // Библиотека ТУСУР. Режим доступа: для авториз. пользователей ТУСУР. — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/3921 (дата обращения: 26.02.2021).

2. Интерфейсы микропроцессорных систем [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Зоркальцев А. А. –2014. 5 с. —Текст: электронный // Библиотека ТУСУР. Для авториз. пользователей ТУСУР. — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/3922 (дата обращения: 26.02.2021).

3. Новохрестов, А. К. Безопасность сетей ЭВМ. Часть 1 [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Новохрестов А. К., Гуляев А. И. — Томск: ТУСУР, 2017. — 92 с. —Текст: электронный // Библиотека ТУСУР.. Для авториз. пользователей ТУСУР. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7225 (дата обращения: 26.02.2021).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся

Согласована на портале № 49880

из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Рекомендуется использовать информационные, справочные и нормативные базы данных https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

12.5. Периодические издания

1. Официальный сайт электронной Библиотеки ТУСУРа [сайт]. Свободный доступ для зарегистрир. пользователей ТУСУР. – Текст [Электронный ресурс]: электронный. — Режим доступа: https://lib.tusur.ru (дата обращения: 26.02.2021).

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория ГПО

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 126 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Celeron;
- Компьютер WS3 (5 шт.);
- Компьютер WS2 (2 шт.);
- Доска маркерная;
- Проектор LG RD-JT50;
- Экран проекторный;
- Экран на штативе Draper Diplomat;
- Осциллограф GDS-82OS;
- Паяльная станция ERSA Dig2000a Micro (2 шт.);
- Паяльная станция ERSA Dig2000A-Power;
- Колонки Genius;
- Веб-камера Logitech;

Согласована на портале № 49880

- Роутер ASUS;
- Проигрыватель DVD Yamaha S661;
- Учебно-методическая литература;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro
– OpenOffice

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория ГПО

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 126 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Celeron;
- Компьютер WS3 (5 шт.);
- Компьютер WS2 (2 шт.);
- Доска маркерная;
- Проектор LG RD-JT50;
- Экран проекторный;
- Экран на штативе Draper Diplomat;
- Осциллограф GDS-82OS;
- Паяльная станция ERSA Dig2000a Micro (2 шт.);
- Паяльная станция ERSA Dig2000A-Power;
- Колонки Genius;
- Веб-камера Logitech;
- Роутер ASUS;
- Проигрыватель DVD Yamaha S661;
- Учебно-методическая литература;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro
– OpenOffice
– OrCAD Capture CIS lite 2016

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную ин-

Согласована на портале № 49880

формационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **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 комфортного просмотра.

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Для передачи данных на физическом уровне в сетях не используют:
а) потенциальное кодирование;
б) импульсное кодирование;
в) модуляцию аналогового сигнала;
г) частотная манипуляция;
д) логическое кодирование.

2. Компьютерные сети могут использоваться для передачи данных телефонных систем:
а) да;
б) нет.

3. Преимущество сетей с методом доступа CSMA/CD перед сетями CSMA/CA:
а) более высокая скорость передачи;
б) возможность использования медной витой пары;
в) большее число станций сети;
г) низкая вероятность ошибки.

4. Для повышения надежности передачи данных на канальном уровне не используется:
а) разбиение пакетов данных на кадры небольшой длины;
б) применение корректирующих кодов для обнаружения и исправления ошибок;
в) применение подтверждения приема кадров;

Согласована на портале № 49880

г) увеличение уровня сигнала;
д) использование эффективных методов управления доступом к среде передачи.

5. В зависимости от среды передачи не существует линий связи:
а) кабельных;
б) радиоканала;
в) проводных;
г) морских;

6. Наибольшую скорость в МПС имеет интерфейс:
а) Вычислительное ядро процессора - оперативная память;
б) Вычислительное ядро процессора - память накопителя SSD;
в) Сетевой контроллер Ethernet - оперативная память;
г) Вычислительное ядро процессора - кэш-память.

7. Сервис передачи файлов использует:
а) сервисы электронной почты;
б) телеконференции;
в) протокол UDP;
г) протокол FTP.

8. Последовательным интерфейсом не является:
а) RS232;
б) EIA/TIA-232;
в) V.24;
г) V.28;
д) ANSI TIA/EIA-485
е) IEEE 1284;
ж) IEEE 1394.

9. Протоколом синхронизации времени не является:
а) SNTP;
б) NTP;
в) PTP;
г) PPS.

10. Наибольшую производительность при равной частоте тактирования имеет интерфейс памяти типа:
а) GDDR6;
б) DDR5;
г) HBM3;
д) LPDDR5.

11. В состав унифицированного аппартного интерфейса входит:
а) аппаратные средства;
б) правила взаимодействия;
в) электрофизические параметры сигналов;
г) контроллер шины.

12. Какой способ передачи информации в МПС не существует:
а) асинхронный;
б) синхронный;
в) смешанный;
г) изохронный;

Согласована на портале № 49880

д) стробируемый;
е) универсальный.

13. Основные цели организации сетей с коммутацией пакетов:
а) обеспечении высокой оперативности доставки пакетов адресатам;
б) сглаживании асимметричных потоков информации;
в) рассредоточении критических компонентов сети;
г) обеспечении диалогового режима работы;
д) расширении области применения сети.

14. Основные цели построения кластеров:
а) улучшение масштабируемости МПС;
б) повышение надежности МПС;
в) сокращение стоимости МПС;
г) увеличение суммарной производительности МПС.

15. При передаче данных по компьютерным глобальным сетям наиболее часто применяется протокол:
а) FTP;
б) ARP;
в) TCP;
г) DHCP.

16. Одна разделяемая среда для локальной сети имеет преимущества в:
а) возможности использования стандартного набора протоколов;
б) отсутствии ограничений протяжённости сети;
г) возможности построения многомашинной сети;
д) простом управлении сетью.

17. Показатели экономической эффективности функционирования сети предназначены для оценки:
а) затрат на создание и внедрение сети;
б) затрат на эксплуатацию сети;
в) текущих затрат;
г) количественной меры экономической целесообразности использования сети.

18. Основное преимущество сетей с методом доступа к передающей среде типа «маркерная шина» перед сетями CSMA/CD состоит:
а) обеспечении любого порядка передачи маркера;
б) возможности передачи кадров произвольной длины;
г) возможности использования в загруженных сетях;
д) возможности приоритетного обслуживания запросов.

19. К основным преимуществам спутниковых сетей связи относятся:
а) большая пропускная способность;
б) обеспечение связи на больших расстояниях;
в) простота оборудования;
г) независимость стоимости передачи информации от расстояния;
д) обеспечение конфиденциальности передачи информации.

20. Метод доступа к передающей среде - это:
а) признак различия сетевого оборудования;
б) совокупность процедур, выполняемых на нижних уровнях модели ВОС;
в) алгоритм, используемый сетевым оборудованием для направления потока сетевых сооб-

Согласована на портале № 49880

щений;

г) совокупность правил, по которым узлы сети получают доступ к ресурсу сети.

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Определение Интерфейса МПС согласно ГОСТ.

2. Параллельные интерфейсы. Особенности, достоинства, недостатки.

3. Последовательные интерфейсы. Особенности, достоинства, недостатки.

4. Методы кодирования информации.

5. OSI модель.

6. Модель EPA по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101.

7. Интерфейсы оперативной памяти МПС.

8. Интерфейсы сбора данных периферийных модулей МПС.

9. Интерфейсы хранения данных в МПС.

10. Интерфейсы и протоколы синхронизации времени в МПС.

11. Промышленные протоколы.

12. Методы повышения надёжности передачи данных в МПС.

13. Основные стандарты ГОСТ/ISO/IEC описывающие интерфейсы микропроцессорных систем. Понятие интерфейс.

14. Методы и способы передачи информации по интерфейсам в МПС.

15. Типы модуляции для передачи данных в МПС.

16. Дать определение понятия "компьютерная сеть".

17. Основные архитектуры компьютерных сетей. Их отличительные особенности.

18. Локальные и глобальные компьютерные сети. Назначение их основные отличия.

19. Функции транспортного и сетевого уровня сетей согласно согласно модели ВОС (OSI) и модели TCP/IP.

20. Назначение канального и физического уровня сетей согласно согласно модели ВОС (OSI).

21. Отличительные особенности сетей с коммутацией каналов и коммутацией пакетов.

22. Что такое "Сетевой протокол"? Назначение сетевого протокола. Широко применяемые "Стеки протоколов".

23. Дать определение "сетевой интерфейс".

24. Методы и способы защиты информации от несанкционированного доступа (НСД) и от

Согласована на портале № 49880

преднамеренного искажения.

25. Виды сетевых кабелей для построения компьютерных сетей. Основные особенности. Достоинства и недостатки.

26. Типы беспроводных сетей.

27. Кодирование информации в беспроводных сетях.

28. Глобальная сеть Интернет.

29. Оборудование для организации локальных компьютерных сетей. Что такое файловый сервер?

30. Оборудование для организации глобальных компьютерных сетей. Виды серверов в глобальных сетях.

31. Дать определение понятию "маршрутизатор"

32. Функции диагностических интерфейсов в МПС.

33. Шины МПС.

34. Способы резервирования промышленных сетей.

35. Методы достижения высокого детерминизма в RT и IRT сетях.

36. Протоколы синхронизации времени и их отличительные особенности.

37. Глобальные навигационные спутниковые системы и их применение в локальных и глобальных сетях.

38. Методы диагностики компьютерных сетей.

39. Программные и аппаратные средства для оценки сетевого взаимодействия и параметров сетевых потоков.

40. Варианты организации многомашинных и многопроцессорных систем.

41. Методы защиты информации от случайных потерь и искажения.

14.1.3. Темы контрольных работ

1. Классификация и назначение интерфейсов МПС.

2. Стандартизация интерфейсов. Международные, государственные, отраслевые стандарты.

3. Информационная безопасность сетевых подсистем. Уязвимости операционных систем, протоколов и служб.
Защита информации.

4. Характеристики канала передачи данных. Методы повышения надежности и безопасности.

5. Кодирование информации в МПС. Методы модуляции и кодирования сигналов.

Согласована на портале № 49880

6. Достоверность передачи данных. Методы и средства повышения достоверности передачи данных.

7. Архитектура сетей. Топологии применяемые для организации проводных и беспроводных сетей.

8. Оптические каналы передачи данных. Беспроводная передача данных.

9. Интерфейсы и протоколы МПС.

10. Компьютерные интерфейсы.

11. Полевые шины (FieldBus).Промышленный Ethernet. (Industrial Etehrnet). Методы доступа к среде для обеспечения RT/IRT передачи данных.

12. Интерфейсы систем специального назначения. Интерфейсы высокопроизводительных ЭВМ и многомашинных комплексов.

13. Синхронизация времени в МПС .Глобальные навигационные системы и точного времени. Протоколы и алгоритмы синхронизации.

14. Анализаторы сетевого трафика. Диагностика сетей.

14.1.4. Темы опросов на занятиях

Предмет дисциплины и ее задачи
Классификация и назначение МПС.
Классификация и назначение интерфейсов.
Основные понятия и определения.
Стандартизация интерфейсов.
Международные, государственные, отраслевые стандарты.
Стандарты предприятия и руководящие документы.
Методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений.
Информационная безопасность сетевых подсистем.
Уязвимости операционных систем, протоколов и служб.
Защита информации.
Характеристики канала передачи данных.
Методы повышения надежности и безопасности.
Методы доступа к среде передачи.
Кодирование информации в МПС.
Методы модуляции и кодирования сигналов.
Достоверность передачи данных.
Методы и средства повышения достоверности передачи данных.
Эффективность передачи информации.
Архитектура сетей.
Топологии применяемые для организации проводных и беспроводных сетей.
Оптические каналы передачи данных.
Беспроводная передача данных.
Выбор оптимального интерфейса по заданным требованиям при проектировании.
Интерфейсы и протоколы МПС.
Компьютерные интерфейсы.
Интерфейсы и протоколы систем цифрового телевизионного и радио вещания.
Цифровые телефонные сети.
Потоковое видео.
Полевые шины (FieldBus)
Промышленный Ethernet. (Industrial Etehrnet).

Согласована на портале № 49880

Интерфейсные микросхемы, характеристики. Особенности применения.
Способы повышения детерминизма передачи данных МПС.
Методы доступа к среде для обеспечения RT/IRT передачи данных.
Интерфейсы военных систем.
Интерфейсы медицинских систем.
Интерфейсы высокопроизводительных ЭВМ и многомашинных комплексов.
Синхронизация времени в МПС.
Глобальные навигационные системы и точного времени (GPS/GLONASS/Galileo, BeiDou).
Протоколы и алгоритмы синхронизации. (TSIP,TAIP, NMEA 0183, NASA36, IRIG, MILA, 2137, IEEE1384).
Синхронизация в локальных и глобальных сетях: (Daytime Protocol (RFC-867), Time Protocol (RFC-868), Simple Network Time Protocol (SNTP) и Network Time Protocol (NTP) (RFC-959/1059/1119/1796/2030/4330/ 5905),
Протокол точного времени (Precision Time Protocol - IEEE 1588)
Анализаторы сетевого трафика.
Диагностика сетей.
Приборы для измерения характеристик интерфейсов МПС.

14.1.5. Темы домашних заданий

Классификация и назначение МПС.

Классификация и назначение интерфейсов.

Основные стандарты по интерфейсам (ГОСТ, IEC, IEEE). Международные, государственные, отраслевые стандарты. Стандарты предприятия и руководящие документы.

Информационная безопасность сетевых подсистем. Уязвимости операционных систем, протоколов и служб.
Защита информации.

Характеристики канала передачи данных. Методы повышения надежности и безопасности.

Методы доступа к среде передачи.

Кодирование информации в МПС.

Методы модуляции и кодирования сигналов.

Достоверность передачи данных. Методы и средства повышения достоверности передачи данных.
Оценка эффективности передачи информации.

Архитектура сетей. Топологии применяемые для организации проводных и беспроводных сетей.
Оптические каналы передачи данных. Технологии беспроводной передачи данных.

Интерфейсы и протоколы МПС. Компьютерные интерфейсы.
Интерфейсы и протоколы систем цифрового телевизионного и радио вещания.
Цифровые телефонные сети.Потоковое видео.
Полевые шины (FieldBus). Промышленный Ethernet. (Industrial Etehrnet).
Интерфейсные микросхемы, характеристики. Особенности применения.
Методы доступа к среде для обеспечения RT/IRT передачи данных.
Интерфейсы военных систем.
Интерфейсы медицинских систем.
Интерфейсы высокопроизводительных ЭВМ и многомашинных комплексов.

Согласована на портале № 49880

Синхронизация времени в МПС.

Глобальные навигационные системы и точного времени (GPS/GLONASS/Galileo/BeiDou).

Протоколы и алгоритмы синхронизации. (TSIP,TAIP, NMEA 0183, NASA36, IRIG, MILA, 2137, IEEE1384).

Синхронизация в локальных и глобальных сетях: (Daytime Protocol (RFC-867), Time Protocol (RFC-868), Simple Network Time Protocol (SNTP) и Network Time Protocol (NTP) (RFC-959/1059/1119/1796/2030/4330/ 5905),

Протокол точного времени (Precision Time Protocol - IEEE 1588)

Анализаторы сетевого трафика. Диагностика сетей.

Приборы для измерения характеристик интерфейсов МПС.

14.1.6. Вопросы на самоподготовку

1. Безопасность в коммуникационных технологиях.

2. Интерфейсы систем общего назначения.

3. Интерфейсы промышленных систем.

4. Системы навигации и синхронизации времени.

5. Измерения характеристик и диагностика интерфейсов.

14.1.7. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Освоение международных стандартов и ГОСТ Р.

Знакомство с ПО для выполнения практических работ.

Изучение дополнительных материалов по обеспечению безопасности.

Знакомство с ПО для выполнения лабораторных работ.

Изучение дополнительных материалов по внутренним интерфейсам (PCI/PCIe, DDR3/DDR4/DDR5/DDR6, GDDR, HBM/HBM2, SATA/SAS)

Знакомство с ПО для выполнения работ с интерфейсами RS-232, Ethernet.

Изучение дополнительных материалов по индивидуальному заданию к ПР и для группы студентов.

Интерфейсы и протоколы для реализации:

Modbus RTU/ASCII, Modbus TCP, PROFIBUS DP/PA, PROFINET RT/IRT, EtherCAT, Ethernet Powerlink, EtherNet/IP, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104, ГОСТ Р МЭК 60850-9-2, ГОСТ Р МЭК 60850-8-1

Изучение дополнительных материалов по тайм кодам и стандартам синхронизации SNTP, NTP, PTP IEEE1588v2.

Разработка ПО с поддержкой функций NTP, IEEE1588 v2.

Знакомство с теорией по диагностике сетей Ethernet.

Просмотр Видео лекций.

14.1.8. Темы лабораторных работ

Знакомство и получение практических навыков работы с инструментальными средствами для разработки ПО коммуникационных интерфейсов в соответствии с международными (IEC) и государственными Российскими (ГОСТ Р) стандартами. Методы проектирования программных средств.

Изучение и применение библиотек ПО для реализации коммуникационных интерфейсов в соответствии с требованиями стандартов.

Освоение программных и аппаратных средств для обеспечения информационной безопасности на ПК. Выявление угроз.

Освоение программных и аппаратных средств для обеспечения информационной безопасности во встроенных системах.

Практическое использование интерфейсов общего назначения для ПК.

RS-232, USB, Ethernet, дисковая подсистема.

Согласована на портале № 49880

Разработка ПО и получение навыков практического использования промышленных интерфейсов для встроенных системах промышленного назначения (RS-485, FieldBus, Industrial Ethernet).

Интерфейс динамического ОЗУ, SD карты, Энергонезависимой памяти различных типов.

Многопортовая память.

Получение практических навыков настройки сервера времени.

Разработка ПО и получение навыков поддержки синхронизации во встроенных системах.

Знакомство со стандартными сервисными и диагностическими интерфейсами МПС и освоение аппаратных средств использующих их.

Знакомство и практическое использование диагностического ПО для контроля трафика Ethernet.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	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 материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 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.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

Согласована на портале № 49880

– 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 49880