МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Схемотехника электронных средств

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование и технология электронно-вычислительных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	48	48	часов
2	Практические занятия	60	60	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	8	8	часов
5	Всего аудиторных занятий	132	132	часов
6	Самостоятельная работа	48	48	часов
7	Всего (без экзамена)	180	180	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е.

Экзамен: 5 семестр
Курсовой проект / курсовая работа: 5 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 35968

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 206 от «26» 4 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 12.11.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КУДР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

заведующий каф. КУДР _____ А. Г. Лощилов

профессор каф. КУДР _____ А. В. Филатов

Заведующий обеспечивающей каф. КУДР _____ А. Г. Лощилов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КУДР _____ А. Г. Лощилов

Эксперты:

Доцент кафедры конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры (КУДР) _____ С. А. Артищев

Профессор кафедры конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры (КУДР) _____ С. Г. Еханин

Согласована на портале № 35968

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины «Схемотехника электронных средств» является обеспечение необходимого уровня компетенций студентов-бакалавров специальности 11.03.03 - «Конструирование и технология электронных средств» в области схемотехнического проектирования аналоговых и цифровых устройств.

1.2. Задачи дисциплины

– знакомство с современной и перспективной элементной базой;

– формирование способности учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

– получение практических навыков расчета и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Схемотехника электронных средств» (Б1.В.ОД.4) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Инженерная и компьютерная графика, Информатика, Математическое моделирование, Основы радиоэлектроники, Программирование микроконтроллеров, Теоретические основы электротехники.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированное проектирование РЭС, Биомедицинская электроника, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Интегральные устройства радиоэлектроники, Конструирование быстродействующих цифровых устройств, Микропроцессорные устройства, Основы компьютерного проектирования электронных средств, Основы конструирования электронных средств, Основы проектирования микроволновых устройств, Проектирование систем на кристалле, Системы автоматизированного проектирования СВЧ-узлов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

– ПК-6 готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** условно-графические обозначения (УГО) электронных компонентов схем и функциональных узлов (ФУ); их позиционные обозначения, номиналы, классы точности (допуски) номиналов, маркировку, внешний вид, назначение, функции, области использования, достоинства и недостатки, сильные и слабые стороны; основные физические, электрические и геометрические параметры, эксплуатационные характеристики и свойства электрорадиоэлементов (ЭРЭ); физические свойства материалов ЭРЭ; классификацию и номенклатуру ЭРЭ; классификацию ФУ; схемы электрические принципиальные типовых ФУ; схемы электрические структурные типовых РЭУ; назначение и правила построения эквивалентных схем и схем замещения ФУ; методы, правила и формулы расчета номиналов ЭРЭ и основных технических характеристик типовых ФУ; правила построения цепей и соединения ЭРЭ друг с другом; правила соединения и согласования ФУ; математические методы описания цепей постоянного и переменного токов; цели и правила частотного анализа радиотехнических цепей; характеристики и методы описания радиотехнических сигналов, цепей и систем; основы системотехники; правила построения и преобразования структурных схем; способы устранения шумов и помех; правила и цели согласования ФУ; особенности влияния конкретных ЭРЭ и ФУ на основные параметры и характеристики радиотехнических сигналов; нормативно-техническую документацию в области схемотехники (ГОСТы, ОСТы, ТУ); основы системо-

Согласована на портале № 35968

техники; основные физические эффекты; возможности современного программного обеспечения в области схемотехники;

– **уметь** идентифицировать и определять назначение типовых схем ФУ в общей электрической схеме радиоэлектронного устройства (РЭУ), ЭС и РЭС; идентифицировать и определять назначение РЭУ, ЭС или РЭС по его электрическим схемам (принципиальным, функциональным или структурным); составлять эквивалентные схемы и схемы замещения ФУ; синтезировать схему электрическую структурную (функциональную) из схемы электрической принципиальной и наоборот; определять типы преобразований информационных сигналов в схемах и строить эпюры сигналов в конкретных местах электрических схем; оценивать примерные технические (ТХ) и тактико-технические характеристики (ТТХ) по виду схемы электрической принципиальной; оценивать работоспособность и эффективность электрических принципиальных схем для конкретной прикладной задачи по используемым схемотехническим решениям и типовым ФУ; обосновывать и обеспечивать оптимальные режимы эксплуатации ЭРЭ, типовых ФУ, РЭУ, ЭС, РЭС; использовать знания других научно-технических отраслей для нахождения необходимой информации; самостоятельно повышать собственную квалификацию; формулировать условия технической задачи и её главный вопрос; пользоваться нормативно-технической документацией в области схемотехники; осуществлять все этапы схемотехнического проектирования ЭС; самостоятельно повышать собственную квалификацию; отслеживать достижения современной электроники, схемотехники; использовать нормативно-техническую и другую документацию;

– **владеть** опытом компьютерного схемотехнического моделирования; навыками по использованию специальной технической литературы; методами поиска, анализа и синтеза специальной технической информации; навыками формулирования технических задач в части обобщения условий проблемной ситуации, постановки главного вопроса задачи и определения алгоритма её решения; навыками использования контрольно-измерительных приборов для контроля работоспособности ЭРЭ и наладки электрических схем; навыками обоснования и обеспечения оптимальных режимов эксплуатации полупроводниковых приборов и типовых ФУ в процессе разработки электронных средств, устройств и систем; общими методами проектирования; опытом работы со схемотехническим ПО; опытом работы с САПРами по оформлению чертежей;

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
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	132	132
Лекции	48	48
Практические занятия	60	60
Лабораторные работы	16	16
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	48	48
Выполнение курсового проекта / курсовой работы	8	8
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8
Проработка лекционного материала	12	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	20
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	216	216

Согласована на портале № 35968

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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	КП/КР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр							
1 Введение в дисциплину	2	0	0	8	2	4	ОПК-7, ПК-6
2 Элементная база электронных средств	8	4	0		6	18	ОПК-7, ПК-6
3 Схемотехника аналоговых электронных средств	12	8	0		10	30	ОПК-7, ПК-6
4 Схемотехника цифровых электронных средств	12	48	16		18	94	ОПК-7, ПК-6
5 Электронные и радиоэлектронные устройства, их технические характеристики и схемотехника	14	0	0		12	26	ОПК-7, ПК-6
Итого за семестр	48	60	16	8	48	180	
Итого	48	60	16	8	48	180	

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
5 семестр			
1 Введение в дисциплину	Место дисциплины в курсе подготовки по направлению; цели и задачи дисциплины: структура курса; иерархияэлектронных систем; классификация электронных узлов и модулей, устройств, комплексов и систем; общие требования к электронным средствам.	2	ОПК-7, ПК-6
	Итого	2	
2 Элементная база электронных средств	Определение, назначение, классификация, основные параметры, области применения, физический принципработы. Внешний вид основных радиоэлементов; особенности работы в экстремальных режимах эксплуатации. Условно-графическое и позиционное обозначения на схемах электрических принципиальных; маркировка и кодировка номиналов; эквивалентные	8	ОПК-7, ПК-6

Согласована на портале № 35968

	схемы и схемы замещения; типовые схемы включения; примеры схемотехнического использования;		
	Итого	8	
3 Схемотехника аналоговых электронных средств	Определение функционального узла; примеры функциональных узлов; алгоритмы анализа функциональныхузлов; источники технической информации по функциональным узлам. Усилители; условно-графическое и позиционное обозначения на схемах электрических структурных; определение, назначение, классификация, основные параметрыи характеристики; примеры схемотехники усилителей на разной элементной базе; обратная связь. Генераторы; условно-графическое и позиционное обозначения на схемах электрических структурных; определение, назначение, классификация, основные параметры и характеристики; условие генерирования колебаний; примеры схемотехникигенераторов на разной элементной базе.Фильтры; условно-графическое и позиционное обозначения на схемах электрических структурных; определение, назначение, классификация, основные параметры и характеристики; синтезфильтров; примеры схемотехники фильтров на разной элементной базе.	12	ОПК-7, ПК-6
	Итого	12	
4 Схемотехника цифровых электронных средств	Основные логические элементы. Типы выходных каскадов цифровых элементов. Помехоустойчивостьцифровых элементов. Передача сигналов в цифровых узлах и устройствах. Комбинационные цифровые устройства. Основы булевой алгебры и минимизация логических функций. Преобразователи кодов. Мультиплексоры, демультиплексоры и дешифраторы. Приоритетные шифраторы. Сумматоры, цифровые компараторы и мажоритарные элементы. Триггерные устройства. Классификация триггеров. Схемотехника триггерных устройств. Применение триггеров в схемах ввода-вывода и синхронизации логических сигналов. Регистры последовательного и параллельного типа. Счетчики и делители частоты. Проектирование триггерных устройств. Запоминающие устроства. Классификация. Основные структуры запоминающих устройств. Оперативные запоминающие устройство.	12	ОПК-7, ПК-6

Согласована на портале № 35968

	Постоянные запоминающие устройства типа ROM(M), PROM, EPROM, EEPROM, флэш-память		
	Итого	12	
5 Электронные и радиоэлектронные устройства, их технические характеристики и схемотехника	Определение электронного и радиоэлектронного устройства. Классификация электронных и радиоэлектронныхустройств. Вторичные источники электропитания. Определение, назначение, классификация,основные параметры и характеристики. Примеры схемотехники. Контрольно-сигнализирующиеи охранные устройства. Определение, назначение,классификация, основные параметры и характеристики.Примеры схемотехники. Контрольно-измерительные устройства. Определение, назначение, классификация, основные параметры и характеристики.Примеры схемотехники. Преобразующие устройства. Определение, назначение, классификация, основные параметры и характеристики. Примеры схемотехники. Устройства приема и передачиинформации. Определение, назначение, классификация, основные параметры и характеристики.Примеры схемотехники. Согласующие устройства. Определение, назначение, классификация,основные параметры и характеристики. Примеры схемотехники.	14	ОПК-7, ПК-6
	Итого	14	
Итого за семестр		48	

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
Предшествующие дисциплины					
1 Инженерная и компьютерная графика			+	+	
2 Информатика				+	
3 Математическое моделирование			+		
4 Основы радиоэлектроники	+	+	+	+	+
5 Программирование микроконтроллеров				+	
6 Теоретические основы электротехники	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 35968

Последующие дисциплины					
1 Автоматизированное проектирование РЭС	+	+	+	+	+
2 Биомедицинская электроника	+	+	+	+	+
3 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+
4 Интегральные устройства радиоэлектроники	+	+	+	+	+
5 Конструирование быстродействующих цифровых устройств	+	+	+	+	+
6 Микропроцессорные устройства				+	
7 Основы компьютерного проектирования электронных средств	+	+	+	+	+
8 Основы конструирования электронных средств	+	+	+	+	+
9 Основы проектирования микроволновых устройств			+		+
10 Проектирование систем на кристалле				+	
11 Системы автоматизированного проектирования СВЧ-узлов			+		+

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.	КСР (КП/КР)	Сам. раб.	
ОПК-7	+	+	+	+	+	Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Защита курсовых проектов / курсовых работ, Расчетная работа, Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе
ПК-6	+	+	+	+	+	Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Защита курсовых проектов / курсовых работ, Расчетная работа, Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе

Согласована на портале № 35968

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
5 семестр			
4 Схемотехника цифровых электронных средств	Синтез комбинационных логических устройств	4	ОПК-7, ПК-6
	Универсальные логические модули на основе мультиплексоров	4	
	Проектирование цифровых автоматов на JK-триггерах	4	
	Проектирование двоично-кодированных счетчиков с произвольным модулем	4	
	Итого	16	
Итого за семестр		16	

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
5 семестр			
2 Элементная база электронных средств	Усилительный каскад с общим эмиттером	4	ОПК-7, ПК-6
	Итого	4	
3 Схемотехника аналоговых электронных средств	Дифференциальный каскад	4	ОПК-7, ПК-6
	Операционные усилители	4	
	Итого	8	
4 Схемотехника цифровых электронных средств	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	4	ОПК-7, ПК-6
	Базовые элементы логических интегральных микросхем	4	
	Элементы алгебры логики. Базисныелогические функции	4	
	Дешифраторы и шифраторы. Структура устройств	4	
	Коммутаторы. Мультиплексоры. Демультиплексоры.	4	
	Триггеры. Нетактируемые триггеры. Тактируемые триггеры.	4	
	Регистры. Параллельный регистр. Последовательный регистр.	4	
	Основные структуры запоминающих	4	

Согласована на портале № 35968

	устройств.		
	Временные диаграммы работы динамического запоминающего устройства	4	
	Алгоритм двоичного сложения	4	
	Выполнение операций арифметического умножения	4	
	Временные диаграммы синхросигнала однофазной системы синхронизации	4	
	Итого	48	
Итого за семестр		60	

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
5 семестр				
1 Введение в дисциплину	Проработка лекционного материала	2	ОПК-7, ПК-6	Тест, Экзамен
	Итого	2		
2 Элементная база электронных средств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-7, ПК-6	Расчетная работа, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
3 Схемотехника аналоговых электронных средств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-7, ПК-6	Расчетная работа, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	10		
4 Схемотехника цифровых электронных средств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-7, ПК-6	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Расчетная работа, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	18		
5 Электронные и радиоэлектронные устройства, их технические характеристики и	Проработка лекционного материала	4	ОПК-7, ПК-6	Защита курсовых проектов / курсовых работ, Отчет по курсовому проекту / курсовой
	Выполнение курсового проекта / курсовой работы	8		

Согласована на портале № 35968

схемотехника	Итого	12		работе, Тест, Экзамен
Итого за семестр		48		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		84		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы представлены таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр		
Анализ технического задания	1	ОПК-7, ПК-6
Разработка структурной и/или функциональной схем	1	
Разработка схемы электрической принципиальной	1	
Расчет параметров элементов принципиальной схемы	1	
Выбор типов и номиналов элементов схемы устройства	1	
Моделирование схемы устройства, внесение изменений по результатам моделирования	1	
Разработка отчета	2	
Итого за семестр	8	

10.1. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Примерная тематика курсовых проектов / курсовых работ:

– Проектирование усилительного устройства

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
5 семестр				
Защита курсовых проектов / курсовых работ			10	10
Защита отчета	5	5	5	15
Отчет по курсовому проекту / курсовой работе			10	10
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Расчетная работа	5	5	5	15

Согласована на портале № 35968

Тест			5	5
Итого максимум за период	15	15	40	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	15	30	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.

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. Схемо- и системотехника электронных средств [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шибаев А. А. - 2014. 190 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7470 (дата обращения: 16.06.2018).

2. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Красько А. С. - 2006. 180 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/938 (дата обращения: 16.06.2018).

3. Схемотехника. Часть 3 [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Озеркин Д. В. - 2012. 154 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1205 (дата обращения: 16.06.2018).

4. Лекции по аналоговым электронным устройствам [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шарыгина Л. И. - 2017. 149 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6933 (дата обращения: 16.06.2018).

5. Элементы аналоговой схемотехники [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шарыгина Л. И. - 2015. 75 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4965 (дата обращения: 16.06.2018).

Согласована на портале № 35968

12.2. Дополнительная литература

1. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шандарова Е. Б., Шутенков А. В., Дмитриев В. М., Хатников В. И., Ганджа Т. В. - 2015. 187 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5376 (дата обращения: 16.06.2018).

2. Теоретические основы электротехники. Часть 2. Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шандарова Е. Б., Шутенков А. В., Дмитриев В. М., Ганджа Т. В. - 2015. 237 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5377 (дата обращения: 16.06.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Схемотехника [Электронный ресурс]: Методические указания для проведения практических занятий / Масалов Е. В., Озеркин Д. В. - 2011. 22 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1200 (дата обращения: 16.06.2018).

2. Схемотехника электронных средств [Электронный ресурс]: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов / Масалов Е. В., Озеркин Д. В. - 2012. 20 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1476 (дата обращения: 16.06.2018).

3. Схемотехника электронных средств (Схемотехника) [Электронный ресурс]: Методическое пособие по курсовому проектированию / Кулинич А. П. - 2012. 43 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1197 (дата обращения: 16.06.2018).

4. Схемотехника компьютерных технологий [Электронный ресурс]: Компьютерный лабораторный практикум / Озеркин Д. В. - 2012. 190 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1203 (дата обращения: 16.06.2018).

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся 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. При изучении дисциплины рекомендуется использовать базы данных, информационно-справочные и поисковые системы из перечня https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

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.

Согласована на портале № 35968

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория компьютерного проектирования

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

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 143 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер (20 шт.);
- Устройство генерации и обработки сигналов Analog Discovery 2; - National Instruments Edition (10 шт.);
- Испытательный лабораторный стенд узлов аналоговой и цифровой электроники MikroElektronika Analog System Lab Kit PRO (10 шт.);
- Отладочная плата Arduino UNO (15 шт.);
- Отладочная плата STM32F429I-disk (10 шт.);
- Трёхканальный линейный источник постоянного тока GPD-73303D (10 шт.);
- Осциллограф DSOX1102G (10 шт.);
- Лабораторный макет Basys 3 Artix-7 FPGA Trainer Board (10 шт.);
- Проектор Acer P1385WB;
- Экран для проектора;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Apache OpenOffice
- Arduino IDE
- FoxitReader
- Google Chrome
- NI Labview 2016
- NI Multisim
- PTC Mathcad13, 14
- Unreal Commander

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория компьютерного проектирования

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

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 143 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер (20 шт.);
- Устройство генерации и обработки сигналов Analog Discovery 2; - National Instruments Edition (10 шт.);
- Испытательный лабораторный стенд узлов аналоговой и цифровой электроники MikroElektronika Analog System Lab Kit PRO (10 шт.);
- Отладочная плата Arduino UNO (15 шт.);
- Отладочная плата STM32F429I-disk (10 шт.);
- Трёхканальный линейный источник постоянного тока GPD-73303D (10 шт.);
- Осциллограф DSOX1102G (10 шт.);

Согласована на портале № 35968

- Лабораторный макет Basys 3 Artix-7 FPGA Trainer Board (10 шт.);
- Проектор Acer P1385WB;
- Экран для проектора;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– 7-Zip
– Apache OpenOffice
– Digilent Waveforms
– FoxitReader
– Google Chrome
– NI Labview 2016
– NI Multisim
– Notepad++
– PTC Mathcad13, 14
– Unreal Commander

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 информационно-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/пере-

Согласована на портале № 35968

дачи 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. К неуправляемым полупроводниковым элементам относится …

Варианты ответов:

1. фотодиод
2. транзистор
3. диод

2. К электрически управляемым полупроводниковым элементам относится …

Варианты ответов:

1. светодиод
2. терморезистор
3. транзистор

3. К неэлектрически управляемым полупроводниковым элементам относится …

Варианты ответов:

1. стабилитрон
2. тиристор
3. фототранзистор

4. Время восстановления диода- это время, за которое при смене полярности входного напряжения ...

Варианты ответов:

1. обратный ток диода примет нулевое значение
2. напряжение на нагрузке диода примет нулевое значение
3. обратный ток диода примет установившееся значение

5. Диодный фиксатор уровня обязательно содержит …

Варианты ответов:

1. источник опорного напряжения
2. источник тока
3. конденсатор

6. В полупроводниковом стабилитроне для стабилизации напряжения используется …

Варианты ответов:

1. прямая ветвь вольт-амперной характеристики
2. дифференциальное сопротивление стабилитрона
3. обратная ветвь вольт-амперной характеристики

7. Линия нагрузки транзисторной схемы строится на

Варианты ответов:

1. входных вольт-амперных характеристиках
2. выходных вольт-амперных характеристиках
3.на семействе выходных вольт-амперных характеристик

8. Для усиления сигналов транзистором используется …

Варианты ответов:

1. область отсечки на линии нагрузки
2. область насыщения на линии нагрузки
3. активная область линии нагрузки

9. В режиме ключа транзистор использует ….

Варианты ответов:

1. область отсечки и активную область линии нагрузки
2. области отсечки и насыщения линии нагрузки

Согласована на портале № 35968

3. области отсечки и насыщения линии нагрузки, в активной области находится кратковременно

10. Чтобы транзистор усиливал сигналы без искажений …

Варианты ответов:

1. необходимо отключить нагрузку
2. необходимо рассчитать схему на переменном токе
3. необходимо задаться положением рабочей точки в статике (до подачи сигнала)

11. Стабильность транзисторной схемы - это способность поддерживать ….

Варианты ответов:

1. неизменным сопротивление в цепи коллектора
2. неизменным напряжение на выходе
3. постоянным ток покоя коллектора при изменении внешних условий среды

12. Отрицательная обратная связь – это когда …

Варианты ответов:

1. часть выходного сигнала подается на вход схемы в фазе с входным сигналом
2. одна часть выходного сигнала подается на вход схемы в фазе с входным сигналом, а другая часть – в противофазе
3. часть выходного сигнала подается на вход схемы в противофазе с входным сигналом

13. Определение коэффициента усиления транзисторной схемы относится …

Варианты ответов:

1. к расчету схемы по постоянному току
2. к диапазону частот, в котором амплитудно-частотная характеристика коэффициента усиления имеет постоянное значение
3. к расчету схемы по переменному току

14. В каком включении транзистора проявляется себя эффект Миллера?

Варианты ответов:

1. ОК
2. ОБ
3. ОЭ

15. Схема транзисторной схемы с общим коллектором …

Варианты ответов:

1. усиливает ток и напряжение
2. усиливает напряжение
3. усиливает ток

16. Схема транзисторной схемы с общей базой …

Варианты ответов:

1. усиливает ток и напряжение
3. усиливает ток
2. усиливает напряжение

17. Дифференциальный усилитель предназначен для …

Варианты ответов:

1. усиления синфазного напряжения двух сигналов
2. для усиления синфазного и дифференциального сигналов
3. усиления разности напряжений двух сигналов

18. Напряжение на выходе усилителя в 100 раз больше входного. Определить коэффициент усиления в дБ …

Варианты ответов:

1. 20 дБ
2. 60 дБ
3. 40 дБ

19. Пара Дарлингтона предназначена для …

Варианты ответов:

1. увеличения рабочего напряжения транзисторной схемы
2. уменьшения коэффициента усиления тока

Согласована на портале № 35968

3. увеличения коэффициента усиления тока

20. Преимущества униполярного (полевого) транзистора перед биполярным

Варианты ответов:

1. высокий коэффициент усиления

2. высокий коэффициент полезного действия

3. высокое входное сопротивление, низкий коэффициент шума

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Характеристики биполярного транзистора как четырехполюсника. Системы h, r (или Z) и g (или Y)-параметров. Их назначение. Аналитический метод определения параметров данных систем, размерности и физический смысл отдельных параметров данных систем. 2. Графический метод определения h-параметров по ВАХ транзистора на примере схемы с ОЭ. Эквивалентная схема биполярного транзистора с ОЭ с h-параметрами.

3. Алгоритм выбора рабочей точки на входных и выходных ВАХ для усилительного каскада на биполярном транзисторе, включенного по схеме с ОЭ.

4. Понятия статических и динамических линий нагрузки. Алгоритм построения данных линий на примере каскада с ОЭ.

5. Режимы согласования усилительных каскадов с источниками сигнала и нагрузкой. Оценка КПД для каждого режима согласования. Условия данных режимов, или как задать требуемый режим согласования.

6. Схемы включения биполярного транзистора. Их основные характеристики, свойства и отличия.

7. Усилитель как функциональный узел. Основные параметры и технические характеристики. Классификация. Структурная схема усилителя. Классы усилительных каскадов и их краткая характеристика. Каково назначение широкополосных и узкополосных усилителей? Что такое эмиттерный повторитель? Назначение трансформатора в широкополосном усилителе мощности. Почему в режиме класса «В» КПД усилителя выше, чем в режиме класса «А»? Какова АЧХ резонансного усилителя? Нарисуйте схему резонансного усилителя мощности. Поясните, как КПД и полезная мощность зависят от выбора угла отсечки. Каковы принцип и техника умножения частоты?

8. Режимы работы транзисторного усилительного каскада (насыщения, отсечки, активный). Графическая демонстрация режимов по входным и выходным ВАХ на примере схемы с ОЭ. Влияние, оказываемое усилительным каскадом на форму усиливаемого сигнала в зависимости от положения рабочей точки на ВАХ транзистора. Способы схемотехнической термостабилизации рабочей точки усилительного каскада.

9. Операционные усилители. Определение, классификация, назначение и области применения, основные параметры и технические характеристики, УГО и ПО на схемах электрических принципиальных. Назначение основных выводов. Типовые схемы включения при использовании в качестве инвертирующего и неинвертирующего усилителя. Основные расчетные формулы. Почему в схеме операционного усилителя не использованы разделительные конденсаторы между каскадами? Поясните поведение амплитудной характеристики ОУ. Почему скорость спада ЛАЧХ ОУ составляет 20 дБ/дек? Назовите постулаты ОУ. Нарисуйте схему и назовите величину коэффициента усиления инвертирующего УПТ на ОУ. Нарисуйте схему и назовите величину коэффициента усиления не инвертирующего УПТ на ОУ. Какова схема и параметры повторителя на ОУ? Назовите разницу между пассивными и активными частотными фильтрами. Нарисуйте схему активного фильтра с 2Т-мостом и поясните его работу с помощью частотных характеристик. Поясните работу простейшего компаратора на ОУ. Поясните принцип работы АВМ.

10. Дифференциальный усилитель. Определение, назначение и области применения. Симметричная схема включения биполярных транзисторов с ОЭ. Дифференциальный сигнал. Нарисуйте АЧХ дифференцирующего усилителя постоянного тока.

11. Обратная связь в усилителях. Классификация и особенности ОС. Правила определения видов обратных связей по способу снятия и введения. Какое влияние оказывает отрицательная обратная связь на показатели усилителя? Какое влияние оказывает положительная обратная связь на показатели усилителя? Нарисуйте электрическую схему резистивного усилителя с базовой стабилизацией тока. Чем задается величина тока покоя базы? Нарисуйте электрическую схему резистивного усилителя с эмиттерной стабилизацией тока. Опишите назначение элементов схемы.

Согласована на портале № 35968

12. Свойства усилителей, охваченных цепью ОС (коэффициент усиления и его стабильность, входное сопротивление, полоса пропускания, устойчивость). Условия и способы схемотехнической реализации отрицательной обратной связи. Условия самовозбуждения усилителей.

13. Генераторы сигналов. Определение, назначение, основные параметры, классификация, структура генераторов, условие работы. Роль положительной обратной связи в генераторах. Примеры принципиальных электрических схем генераторов. Каковы этапы работы автогенератора? Что имеют в виду под классическим автогенератором? Различия между мягким и жестким режимами работы автогенератора. Что такое трехточечный автогенератор? Нарисуйте обобщенные схемы емкостного и индуктивного трехточечных автогенераторов. Поясните принцип работы автогенератора с трехзвенной фазосдвигающей цепью. Поясните принцип работы автогенератора на основе моста Вина. Что такое функциональный генератор? Объясните работу мультивибратора. Объясните работу автогенератора на основе триггера Шмитта.

14. Электрические фильтры. Определение, назначение, основное требование к фильтрам, основные параметры и характеристики, классификация, основные типы частотных характеристик. Синтез электрических фильтров (определение и основные этапы).

15. Реализация фильтров на операционных усилителях. Активные фильтры. Примеры схем электрических принципиальных.

16. Уровни разукрупнения РЭС. Примеры систем, комплексов, устройств, функциональных узлов РЭС.

17. Определения статического и динамического режимов работы нелинейного элемента. Основные параметры статического и динамического режимов работы нелинейного элемента. Задача спектрального анализа в нелинейной цепи. Определение угла отсечки. Порядок расчета спектра тока через НЭ по методу академика А. И. Берга. Коэффициенты гармоник. Оптимальный угол отсечки.

18. Механизмы распространения радиоволн различных диапазонов.

19. Состав структурной схемы радиопередатчика. Назначение функционаьных узлов передатчика. Спектры колебаний с балансной амплитудной модуляцией и с однополосной модуляцией. Схема базового амплитудного модулятора.

20. Какие три основных операции по обработке сигнала всегда выполняет любое радиоприемное устройство? Нарисуйте структурную схему супергетеродинного радиоприемника. Возникновение зеркального канала приема при радиоприеме. В чем назначение входной цепи радиоприемника? Как оцениваются чувствительность и селективность радиоприемника? Какова необходимость преобразователя частоты при радиоприеме? Поясните процессы, происходящие в диодном амплитудном детекторе. Как правильно выбрать постоянную времени нагрузки в диодном амплитудном детекторе?

21. Назовите и поясните элементы структурной схемы классического ИВЭП. Нарисуйте и поясните работу схемы однополупериодного выпрямителя. Поясните смысл параметра выпрямителя "коэффициент пульсаций". Нарисуйте и поясните работу схемы двухполупериодного выпрямителя со средней точкой трансформатора. Нарисуйте и поясните работу схемы мостового выпрямителя. Нарисуйте и поясните работу схемы трехфазного однополупериодного выпрямителя с нейтральным выводом. Нарисуйте и поясните работу схемы трехфазного двухполупериодного выпрямителя. Каковы нагрузочные характеристики выпрямителей с различными типами сглаживающих фильтров?

22. Объясните различие между аналоговыми и цифровыми сигналами. Дайте определения комбинационным и последовательностным цифровым устройствам. Представьте десятичное число 78 в двоичном и двоично-десятичном кодах. Назовите три действия (операции) алгебры Буля. Назовите аксиомы алгебры Буля. Назовите законы алгебры Буля. Назовите базовые логические элементы, их УГО, таблицы истинности и булевы функции. Классический метод проектирования цифрового устройства предусматривает последовательное выполнение ряда шагов. Назовите их. Назовите статические параметры цифрового ключа. Нарисуйте полную схему логического элемента 4И-НЕ в технологии ТТЛ. Назовите и поясните особенности выходов цифровых ИМС. Назовите и поясните типы управления цифровыми ИМС. Каковы основные параметры цифровых ИМС?

23. Дайте определение шифратора, нарисуйте его УГО и составьте таблицу истинности. Дайте определение дешифратора, нарисуйте его УГО и составьте таблицу истинности. Назовите

Согласована на портале № 35968

назначение мультиплексора, нарисуйте УГО мультиплексора формата 16 > 1. Какую роль выполняет селектор мультиплексора? Нарисуйте УГО полного сумматора и составьте его таблицу истинности. Выполните синтез полусумматора на логических элементах. Нарисуйте УГО цифрового компаратора и составьте его таблицу истинности. Нарисуйте УГО ПЗУ с объемом памяти 1 килобайт с открытым коллектором.

24. В чем отличие триггера синхронного от триггера асинхронного? Перечислите типы триггеров и нарисуйте их УГО. Постройте временные диаграммы синхронного RS-триггера. Постройте временные диаграммы динамического D-триггера. Постройте временные диаграммы JK-триггера. Нарисуйте схему трехразрядного асинхронного двоичного счетчика. Поясните назначение кольцевого регистра. Нарисуйте и поясните структурную схему ОЗУ. Нарисуйте УГО ОЗУ с емкостью памяти 4 мегабайта.

25. Поясните термин «полная шкала Uшк» в случае ЦАП и АЦП. Что такое шаг квантования по уровню ΔU? Рассчитайте шаг квантования по уровню ΔU, если полная шкала Uшк =10 В, разрядность АЦП n = 10. Назовите и поясните недостатки ЦАП с матрицей двоично-взвешенных резисторов. Поясните работу ЦАП с резистивной матрицей R-2R. Поясните работу АЦП последовательного счета. Поясните работу АЦП с поразрядным уравновешиванием. Каково назначение и принцип работы системы сбора данных?

14.1.3. Темы расчетных работ

Усилительный каскад с общим эмиттером
Дифференциальный каскад
Операционные усилители
Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи
Базовые элементы логических интегральных микросхем
Элементы алгебры логики. Базисные логические функции
Дешифраторы и шифраторы. Структура устройств
Коммутаторы. Мультиплексоры. Демультиплексоры.
Триггеры. Нетактируемые триггеры. Тактируемые триггеры.
Регистры. Параллельный регистр. Последовательный регистр.
Основные структуры запоминающих устройств.
Временные диаграммы работы динамического запоминающего устройства
Алгоритм двоичного сложения
Выполнение операций арифметического умножения
Временные диаграммы синхросигнала однофазной системы синхронизации

14.1.4. Темы лабораторных работ

Синтез комбинационных логических устройств
Универсальные логические модули на основе мультиплексоров
Проектирование цифровых автоматов на JK-триггерах
Проектирование двоично-кодированных счетчиков с произвольным модулем

14.1.5. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Проектирование усилительного устройства

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

Согласована на портале № 35968

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:

- 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 № 35968