

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЦИФРОВАЯ И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / специализация: **Программирование микропроцессорной техники**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Факультет электронной техники (ФЭТ)**

Кафедра: **Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)**

Курс: **1, 2**

Семестр: **1, 2, 3**

Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр | Всего | Единицы |
|--|-----------|-----------|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия | 32 | 18 | 18 | 68 | часов |
| Практические занятия | 32 | 28 | 28 | 88 | часов |
| Лабораторные занятия | 16 | 16 | 16 | 48 | часов |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 4 | 4 | 4 | 12 | часов |
| Самостоятельная работа | 28 | 46 | 46 | 120 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | | | 36 | часов |
| Общая трудоемкость | 144 | 108 | 108 | 360 | часов |
| (включая промежуточную аттестацию) | 4 | 3 | 3 | 10 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Экзамен | 1 |
| Зачет | 2 |
| Зачет с оценкой | 3 |

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование навыков схемотехнического проектирования цифровых устройств на "жесткой логике" и программируемой логике, в том числе с применением микропроцессорных устройств. Сформировать у студентов следующие компетенции: ОПК3, ПКС-5, ПКС-6, ПКР-3.

1.2. Задачи дисциплины

1. Формирование знаний о предмете, принципах, современных и перспективных направлениях, математическом аппарате цифровой схемотехники .

2. Формирование знаний о назначении, характеристиках и параметрах цифровых микросхем.

3. Выработка у обучающихся навыков синтеза, анализа комбинационных и последовательностных цифровых устройств .

4. Формирование знаний об архитектуре микропроцессоров, навыков программирования и отладки программ для микропроцессоров на языке Ассемблер и языках высокого уровня.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.01.01.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|-----------------------------------|---|
| Универсальные компетенции | | |
| - | - | - |
| Общепрофессиональные компетенции | | |

| | | |
|--|---|---|
| ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности | ОПК-3.1. Знает принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, а также методы и средства обеспечения информационной безопасности | Знает принципы поиска справочной информации по микросхемам цифровой и микропроцессорной технике. |
| | ОПК-3.2. Умеет работать с источниками информации и базами данных, а также решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации | Умеет работать со справочными параметрами цифровых и микропроцессорных микросхем. |
| | ОПК-3.3. Владеет практическими навыками поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате необходимой информации и обеспечения информационной безопасности при решении задач в области профессиональной деятельности | Владеет практическими навыками поиска справочных параметров цифровых и микропроцессорных микросхем. |

Профессиональные компетенции

| | | |
|--|---|--|
| ПКР-3. Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | ПКР-3.1. Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов. | Знает принципы и методы проектирования цифровых и микропроцессорных устройств. |
| | ПКР-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов. | Умеет производить оценочные расчеты параметров и характеристик цифровых схем. |
| | ПКР-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем. | Владеет навыками подготовки функциональных и электрических принципиальных схем цифровых устройств. |

| | | |
|---|--|--|
| ПКС-5. Способен учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | ПКС-5.1. Знает современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | Знает современные тенденции развития цифровой и микропроцессорной техники в своей профессиональной деятельности. |
| | ПКС-5.2. Умеет учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | Умеет учитывать в своей профессиональной деятельности современные тенденции развития цифровой и микропроцессорной техники. |
| | ПКС-5.3. Владеет современными тенденциями развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | Владеет современными тенденциями развития цифровой и микропроцессорной техники в своей профессиональной деятельности. |
| ПКС-6. Способен разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы | ПКС-6.1. Знает основные приемы разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ | Знает основные приемы разработки схем на цифровых и микропроцессорных микросхемах при оформлении проектно-конструкторских решений. |
| | ПКС-6.2. Умеет разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы | Умеет разрабатывать проектную и техническую документацию для цифровых устройств. |
| | ПКС-6.3. Владеет методикой разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ | Владеет методиками разработки проектной и технической документации для цифровых устройств. |

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры | | |
|---|-------------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 204 | 80 | 62 | 62 |
| Лекционные занятия | 68 | 32 | 18 | 18 |
| Практические занятия | 88 | 32 | 28 | 28 |
| Лабораторные занятия | 48 | 16 | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 120 | 28 | 46 | 46 |
| Подготовка к тестированию | 38 | 8 | 12 | 18 |
| Подготовка к контрольной работе | 26 | 12 | 8 | 6 |
| Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 32 | 8 | 14 | 10 |
| Подготовка к зачету | 12 | | 12 | |
| Подготовка к зачету с оценкой | 12 | | | 12 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | | |
| Общая трудоемкость (в часах) | 360 | 144 | 108 | 108 |
| Общая трудоемкость (в з.е.) | 10 | 4 | 3 | 3 |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Прак. зан., ч | Лаб. раб. | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|--------------|---------------|-----------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| 1 семестр | | | | | | |
| 1 Условно-графическое обозначение микросхем, маркировка микросхем | 2 | 4 | - | 2 | 8 | ПКС-6, ОПК-3 |
| 2 Математический аппарат ЦМПП | 6 | 6 | - | 6 | 18 | ПКР-3 |
| 3 Цифровые устройства комбинационного типа | 12 | 12 | 12 | 12 | 48 | ПКР-3, ПКС-6 |
| 4 Цифровые устройства последовательностного типа | 12 | 10 | 4 | 8 | 34 | ПКР-3, ПКС-6 |
| Итого за семестр | 32 | 32 | 16 | 28 | 108 | |
| 2 семестр | | | | | | |
| 5 Классификация и архитектура микропроцессоров | 4 | 4 | - | 8 | 16 | ПКС-5 |
| 6 Семейство микроконтроллеров МК51, структура и характеристики МК51 | 7 | 4 | - | 8 | 19 | ПКР-3 |
| 7 Программная модель, система команд МК51 | 7 | 20 | 16 | 30 | 73 | ОПК-3, ПКР-3 |
| Итого за семестр | 18 | 28 | 16 | 46 | 108 | |
| 3 семестр | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|----|----|----|-----|-----|---------------------|
| 8 Основные сведения о периферийных модулях микроконтроллеров | 8 | 12 | - | 10 | 30 | ОПК-3, ПКС-5, ПКР-3 |
| 9 Модули последовательного обмена в микроконтроллерах | 6 | 6 | - | 10 | 22 | ПКР-3, ПКС-5 |
| 10 Система команд микроконтроллеров AVR | 4 | 10 | 16 | 26 | 56 | ПКС-6, ПКР-3 |
| Итого за семестр | 18 | 28 | 16 | 46 | 108 | |
| Итого | 68 | 88 | 48 | 120 | 324 | |

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|---|---|--------------------------------------|-------------------------|
| 1 семестр | | | |
| 1 Условно-графическое обозначение микросхем, маркировка микросхем | Государственный стандарт на УГО, классификация цифровых микросхем | 2 | ПКС-6 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Математический аппарат ЦМПП | Двоичная система счисления, Булева алгебра, минимизация булевых функций | 6 | ПКР-3 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Цифровые устройства комбинационного типа | Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, компараторы, сумматоры | 12 | ПКР-3 |
| | Итого | 12 | |
| 4 Цифровые устройства последовательного типа | Триггерные устройства, счетчики импульсов, регистры, полупроводниковые запоминающие устройства | 12 | ПКР-3 |
| | Итого | 12 | |
| Итого за семестр | | 32 | |
| 2 семестр | | | |
| 5 Классификация и архитектура микропроцессоров | Эволюция микропроцессоров, Гарвардская и Принстонская архитектуры, CISC и RISC архитектуры микропроцессоров | 4 | ПКС-5 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Семейство микроконтроллеров МК51, структура и характеристики МК51 | Характеристика семейства МК51, основные функциональные узлы | 7 | ПКР-3 |
| | Итого | 7 | |

| | | | |
|--|---|----|--------------|
| 7 Программная модель, система команд МК51 | Структура МК 51, основные функциональные блоки, характеристика и состав системы команд МК51 | 7 | ОПК-3, ПКР-3 |
| | Итого | 7 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| 3 семестр | | | |
| 8 Основные сведения о периферийных модулях микроконтроллеров | Порты ввода вывода, АЦП, аналоговый компаратор, таймеры/счетчики. | 8 | ОПК-3, ПКС-5 |
| | Итого | 8 | |
| 9 Модули последовательного обмена в микроконтроллерах | Универсальный последовательный приемопередатчик UART, последовательный интерфейс SPI, последовательный интерфейс TWI. | 6 | ПКР-3, ПКС-5 |
| | Итого | 6 | |
| 10 Система команд микроконтроллеров AVR | Регистры состояния, принципы выполнения программы, система команд. | 4 | ПКС-6 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| Итого | | 68 | |

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|--|-----------------|-------------------------|
| 1 семестр | | | |
| 1 Условно-графическое обозначение микросхем, маркировка микросхем | ГОСТ на обозначение условно-графическое обозначение (УГО) цифровых микросхем, примеры маркировки микросхем | 4 | ОПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Математический аппарат ЦМПП | Позиционные системы счисления (двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная), Булева алгебра, минимизация булевых функций | 6 | ПКР-3 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Цифровые устройства комбинационного типа | Синтез комбинационных цифровых устройств | 12 | ПКС-6 |
| | Итого | 12 | |
| 4 Цифровые устройства последовательностного типа | Синтез комбинационных цифровых устройств | 10 | ПКР-3, ПКС-6 |
| | Итого | 10 | |
| Итого за семестр | | 32 | |

| 2 семестр | | | |
|---|---|----|--------------|
| 5 Классификация и архитектура микропроцессоров | CISC и RISC архитектура микропроцессоров, построение микропроцессорных систем на основе Принстонской и Гарвардской архитектур | 4 | ПКС-5 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Семейство микроконтроллеров МК51, структура и характеристики МК51 | Назначение выводов микроконтроллеров, подключение внешних кристаллов к МК51 | 4 | ПКР-3 |
| | Итого | 4 | |
| 7 Программная модель, система команд МК51 | Группы команд пересылки, арифметические и логические команды, команды передачи управления, команды битового процессора | 10 | ПКР-3 |
| | Программные способы организации циклов, временных задержек, организация подпрограмм и подпрограмм обработки прерываний | 10 | ПКР-3 |
| | Итого | 20 | |
| Итого за семестр | | 28 | |
| 3 семестр | | | |
| 8 Основные сведения о периферийных модулях микроконтроллеров | Параллельные и последовательные порты ввода вывода, таймеры/счетчики | 6 | ПКР-3, ПКС-5 |
| | Аналоговый компаратор, АЦП, сторожевой таймер | 6 | ПКР-3 |
| | Итого | 12 | |
| 9 Модули последовательного обмена в микроконтроллерах | Протоколы передачи информации в последовательном формате SPI, TWI | 6 | ПКР-3 |
| | Итого | 6 | |
| 10 Система команд микроконтроллеров AVR | Программирование микроконтроллера на языке Ассемблер и Си | 10 | ПКР-3 |
| | Итого | 10 | |
| Итого за семестр | | 28 | |
| Итого | | 88 | |

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1 семестр | | | |

| | | | |
|--|--|----|--------------|
| 3 Цифровые устройства комбинационного типа | Синтез комбинационных цифровых устройств | 6 | ПКР-3 |
| | Проектирование комбинационных цифровых устройств на логических элементах | 6 | ПКР-3 |
| | Итого | 12 | |
| 4 Цифровые устройства последовательностного типа | Проектирование синхронного счетчика | 4 | ПКР-3 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 16 | |
| 2 семестр | | | |
| 7 Программная модель, система команд МК51 | Программная модель и система команд МК51 | 6 | ПКР-3 |
| | Управление устройствами ввода/вывода с помощью параллельных портов МК51 | 6 | ПКР-3 |
| | Управление жидкокристаллическим индикатором | 4 | ПКР-3 |
| | Итого | 16 | |
| Итого за семестр | | 16 | |
| 3 семестр | | | |
| 10 Система команд микроконтроллеров AVR | Порты ввода/вывода | 6 | ПКР-3, ПКС-6 |
| | Изучение прерываний, АЦП, UART | 6 | ПКР-3, ПКС-6 |
| | Таймеры/счетчики, ШИМ модуляция | 4 | ПКР-3, ПКС-6 |
| | Итого | 16 | |
| Итого за семестр | | 16 | |
| Итого | | 48 | |

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|
| 1 семестр | | | | |
| 1 Условно-графическое обозначение микросхем, маркировка микросхем | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-3 | Тестирование |
| | Итого | 2 | | |

| | | | | |
|---|--|----|--------------|---------------------|
| 2 Математический аппарат ЦМПТ | Подготовка к тестированию | 2 | ПКР-3 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 4 | ПКР-3 | Контрольная работа |
| | Итого | 6 | | |
| 3 Цифровые устройства комбинационного типа | Подготовка к тестированию | 2 | ПКР-3 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 6 | ПКС-6 | Контрольная работа |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ПКР-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 12 | | |
| 4 Цифровые устройства последовательностного типа | Подготовка к тестированию | 2 | ПКР-3 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ПКР-3, ПКС-6 | Контрольная работа |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 4 | ПКР-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 8 | | |
| Итого за семестр | | 28 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| 2 семестр | | | | |
| 5 Классификация и архитектура микропроцессоров | Подготовка к зачету | 4 | ПКС-5 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ПКС-5 | Тестирование |
| | Итого | 8 | | |
| 6 Семейство микроконтроллеров МК51, структура и характеристики МК51 | Подготовка к зачету | 4 | ПКР-3 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ПКР-3 | Тестирование |
| | Итого | 8 | | |
| 7 Программная модель, система команд МК51 | Подготовка к зачету | 4 | ПКР-3 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 4 | ПКР-3 | Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 8 | ПКР-3 | Контрольная работа |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 14 | ПКР-3 | Лабораторная работа |
| | Итого | 30 | | |
| Итого за семестр | | 46 | | |
| 3 семестр | | | | |

| | | | | |
|--|--|-----|--------------|---------------------|
| 8 Основные сведения о периферийных модулях микроконтроллеров | Подготовка к зачету с оценкой | 4 | ПКР-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 6 | ПКР-3 | Тестирование |
| | Итого | 10 | | |
| 9 Модули последовательного обмена в микроконтроллерах | Подготовка к зачету с оценкой | 4 | ПКР-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 6 | ПКР-3 | Тестирование |
| | Итого | 10 | | |
| 10 Система команд микроконтроллеров AVR | Подготовка к зачету с оценкой | 4 | ПКР-3 | Зачёт с оценкой |
| | Подготовка к тестированию | 6 | ПКР-3 | Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе, написание отчета | 10 | ПКР-3, ПКС-6 | Лабораторная работа |
| | Подготовка к контрольной работе | 6 | ПКР-3 | Контрольная работа |
| | Итого | 26 | | |
| Итого за семестр | | 46 | | |
| Итого | | 156 | | |

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | | Формы контроля |
|-------------------------|---------------------------|------------|-----------|-----------|--|
| | Лек. зан. | Прак. зан. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ОПК-3 | + | + | | + | Зачёт, Зачёт с оценкой, Тестирование, Экзамен |
| ПКР-3 | + | + | + | + | Зачёт, Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен |
| ПКС-5 | + | + | | + | Зачёт, Зачёт с оценкой, Тестирование |
| ПКС-6 | + | + | + | + | Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Лабораторная работа, Тестирование, Экзамен |

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля | 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 |
|--------------------------|--|---|---|------------------|
| 1 семестр | | | | |
| Контрольная работа | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Лабораторная работа | 0 | 20 | 20 | 40 |
| Тестирование | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Итого максимум за период | 10 | 30 | 30 | 100 |
| Нарастающим итогом | 10 | 40 | 70 | 100 |
| 2 семестр | | | | |
| Зачёт | 0 | 0 | 30 | 30 |
| Контрольная работа | 10 | 10 | 0 | 20 |
| Лабораторная работа | 0 | 15 | 20 | 35 |
| Тестирование | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Итого максимум за период | 15 | 30 | 55 | 100 |
| Нарастающим итогом | 15 | 45 | 100 | 100 |
| 3 семестр | | | | |
| Зачёт с оценкой | 0 | 0 | 20 | 20 |
| Контрольная работа | 10 | 10 | 0 | 20 |
| Лабораторная работа | 0 | 15 | 15 | 30 |
| Тестирование | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Итого максимум за период | 20 | 35 | 45 | 100 |
| Нарастающим итогом | 20 | 55 | 100 | 100 |

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 2 |

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице

6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка | 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 | Е (посредственно) |
| | 60 – 64 | |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие / А. В. Шарапов - 2008. 240 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/834>.

2. Маловичко, Ю. В. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. В. Маловичко. — Норильск : НГИИ, 2015. — 171 с. — ISBN 978-5-89009-635-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155906> [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/155906> .

3. Микроэлектроника: Учебное пособие / А. В. Шарапов - 2007. 138 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/833>.

7.2. Дополнительная литература

1. Цилькер, Борис Яковлевич. Организация ЭВМ и систем : учебник для вузов. - СПб. : Питер , 2007. - 667[5] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.).

2. Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматизации : учебное пособие / А. М. Водовозов. — 2-е изд. — Вологда : ВоГУ, 2015. — 164 с. — ISBN 978-5-87851-599-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93084> — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93084>.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Цифровая и микропроцессорная техника: Лабораторный практикум / А. И. Воронин - 2018. 75 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7524>.

2. Цифровая и микропроцессорная техника: Методические указания к практическим занятиям / А. И. Воронин - 2018. 45 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9792>.

3. Цифровая и микропроцессорная техника: Методические указания по организации самостоятельной работы / А. И. Воронин - 2018. 29 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9805>.

7.3.2. 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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория микропроцессорных устройств и систем / Лаборатория ГПО: 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); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 333 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные макеты (10 шт.);
- Микропроцессорный модуль «SDK-1.1» (8 шт.);
- Осциллографы (12 шт.);
- Генератор сигналов ГЗ-54 (2 шт.);
- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (12 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- ASIMEC;
- AVR Code Vision 3.31Evaluation;
- Google Chrome;

Лаборатория микропроцессорных устройств и систем / Лаборатория ГПО: 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); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 333 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные макеты (10 шт.);
- Микропроцессорный модуль «SDK-1.1» (8 шт.);
- Осциллографы (12 шт.);
- Генератор сигналов ГЗ-54 (2 шт.);
- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (12 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- ASIMEC;
- AVR Code Vision 3.31Evaluation;
- Google Chrome;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория микропроцессорных устройств и систем / Лаборатория ГПО: 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); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 333 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные макеты (10 шт.);
- Микропроцессорный модуль «SDK-1.1» (8 шт.);
- Осциллографы (12 шт.);
- Генератор сигналов ГЗ-54 (2 шт.);
- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (12 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- ASIMEC;
- AVR Code Vision 3.31Evaluation;
- Google Chrome;

8.4. 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.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.5. 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 зрения** 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|-------------------------|---------------------|--|
| 1 Условно-графическое обозначение микросхем, маркировка микросхем | ПКС-6, ОПК-3 | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 2 Математический аппарат ЦМПТ | ПКР-3 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 3 Цифровые устройства комбинационного типа | ПКР-3, ПКС-6 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 4 Цифровые устройства последовательностного типа | ПКР-3, ПКС-6 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 5 Классификация и архитектура микропроцессоров | ПКС-5 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 6 Семейство микроконтроллеров МК51, структура и характеристики МК51 | ПКР-3 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

| | | | |
|--|---------------------|---------------------|--|
| 7 Программная модель, система команд МК51 | ОПК-3, ПКР-3 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 8 Основные сведения о периферийных модулях микроконтроллеров | ОПК-3, ПКС-5, ПКР-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 9 Модули последовательного обмена в микроконтроллерах | ПКР-3, ПКС-5 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 10 Система команд микроконтроллеров AVR | ПКС-6, ПКР-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|----------------------------|--|---|---|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |

| | | | | |
|-------------|--|---|--|--|
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|----------------------------|--|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- Записать двоичный код числа 25Н.
Варианты ответов:
 - 00110010В
 - 11001100В
 - 00011010В
 - 11000110В
- Записать разность двух чисел -25Н и +22Q. Ответ дать в двоичной системе счисления.
Варианты ответов:
 - 11101101В
 - 01101101В
 - 11101001В
 - 01101001В
- Записать двоично-десятичный код числа 25Н.
Варианты ответов:
 - 00100101В

2. 01000101В
3. 01100101В
4. 00010011В
4. Упростить выражение: $\neg A \neg(A+B)$.
Варианты ответов:
 1. $\neg A$
 2. $\neg B$
 3. $\neg A \neg B$
 4. АВ
5. Четырехразрядный счетчик находился в 29 состоянии, в каком состоянии будет находиться счетчик после поступления на его вход 100 импульсов?
Варианты ответов:
 1. 25
 2. 39
 3. 41
 4. 11
6. Определить время выполнения строки (мкс.) при частоте кварцевого резонатора МК51 12 МГц, если R1=10Н:
MOV R1,\$
Варианты ответов:
 1. 12 мкс.
 2. 14 мкс.
 3. 16 мкс.
 4. 10 мкс.
7. После системного сброса выполнена команда PUSH PSW, в какой ячейке память данных будет находиться PSW?
Варианты ответов:
 1. 6
 2. 8
 3. 0
 4. не определено
8. Транслировать команду SJMP \$-5.
Варианты ответов:
 1. 80F9H
 2. 80F5H
 3. 80F3H
 4. 80F1H
9. Транслировать команду SJMP \$+5.
Варианты ответов:
 1. 8000H
 2. 8003H
 3. 8005H
 4. 8007H
10. Укажите разрядность РС.
Варианты ответов:
 1. 32
 2. 16
 3. 8
 4. 4

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Законы Булевой алгебры.
2. Двоичная арифметика.
3. Триггерные устройства, принцип работы.
4. Система команд МК51.

5. Назначение, состав, режимы работы таймеров/счетчиков.

9.1.3. Перечень вопросов для зачета

1. Какими командами можно организовать задержку в одну секунду в программе для AVR на языке Си?
2. Какие регистры обслуживают параллельный порт D микроконтроллера ATmega16? Как настроить линию порта на ввод или вывод? Как подключить к линии порта, настроенной на ввод, подтягивающий резистор?
3. Запишите результат выполнения арифметических операций: $245/37$ и $245\%37$.
4. Какой метод аналого-цифрового преобразования сигнала применяется в микроконтроллерах AVR? Назовите другие типы АЦП.
5. Какими ассемблерными вставками можно разрешать и запрещать глобально прерывания в программе для AVR на языке Си?

9.1.4. Перечень вопросов для зачета с оценкой

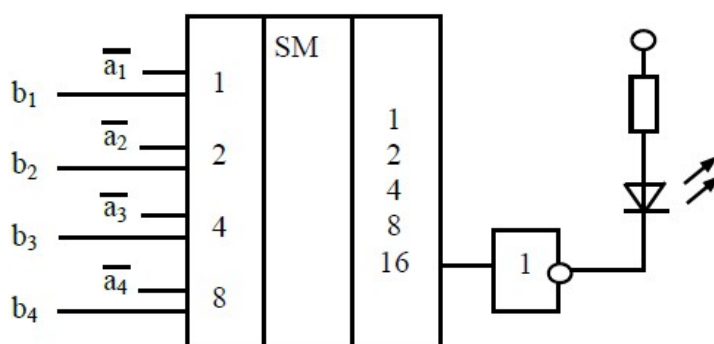
1. Характеристика микроконтроллеров ATMEL.
2. Система прерываний микроконтроллеров ATMEL.
3. Протокол обмена информацией SPI.
4. Протокол обмена информацией JTAG.
5. АЦП и компараторы в микроконтроллерах ATMEL.

9.1.5. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

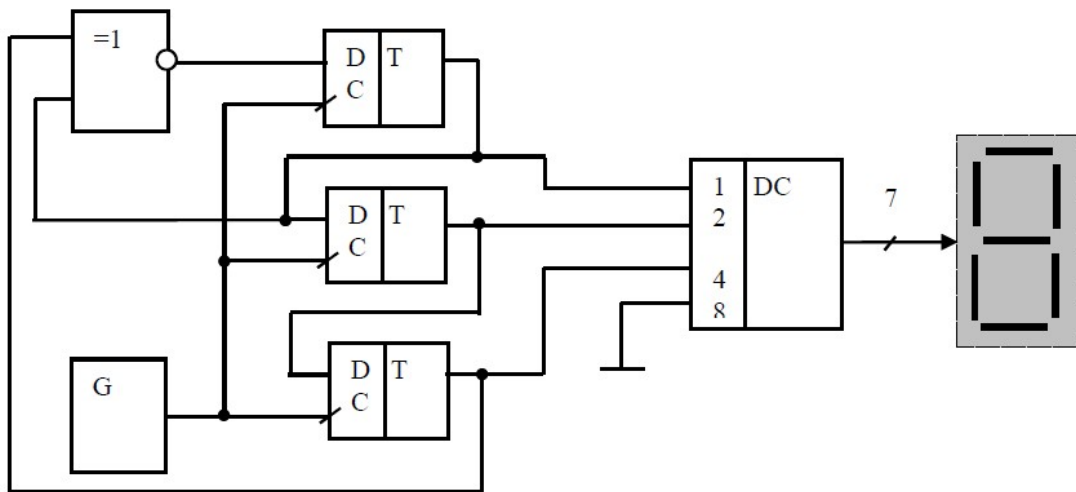
1. Записать минимизированное выражение булевой функции по карте Карно:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | b | | | |
| | | 1 | 0 | 0 | x |
| a | 1 | 0 | 0 | x | |
| | 0 | 0 | x | 0 | |
| | 0 | x | 1 | 0 | |
| | 1 | 1 | x | 1 | |
| | | d | | | |

2. Какую функцию сравнения фиксирует горящий светодиод?



3. Записать числа, которые последовательно загорятся на цифровом индикаторе в цикле при работе счетчика и соответствуют его состояниям, начиная с нулевого:



4. Определить содержимое аккумулятора (шестнадцатеричный код) после выполнения программы:
- ```

ORG 0
MOVC A,@A+PC
SETB C
ADD A,#0AH
DA A
JMP $

```
5. Оценить содержимое DPTR (четыре шестнадцатеричных символа) после выполнения команд:
- ```

MOV     DPTR,#1234
XCH    A,DPL
RLC    A
XCH    A,DPL
XCH    A,DPH
RLC    A
XCH    A,DPH

```

9.1.6. Темы лабораторных работ

1. Синтез комбинационных цифровых устройств
2. Проектирование комбинационных цифровых устройств на логических элементах
3. Проектирование синхронного счетчика
4. Программная модель и система команд МК51
5. Управление устройствами ввода/вывода с помощью параллельных портов МК51
6. Управление жидкокристаллическим индикатором
7. Порты ввода/вывода
8. Изучение прерываний, АЦП, UART
9. Таймеры/счетчики, ШИМ модуляция

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком

учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. 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 9.2.

Таблица 9.2 – 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

9.4. 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.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ
протокол № 12 от «14» 12 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ПрЭ | С.Г. Михальченко | Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a |
| Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ | С.Г. Михальченко | Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a |
| Начальник учебного управления | Е.В. Саврук | Согласовано, fa63922b-1fce-4aba- 845d-9ce7670b004c |

ЭКСПЕРТЫ:

| | | |
|---------------------|----------------|--|
| Профессор, каф. ПрЭ | Н.С. Легостаев | Согласовано, 6332ca5f-c16e-4579- bbc4-ee49773dfd8d |
| Доцент, каф. ПрЭ | Д.О. Пахмурин | Согласовано, ce9e048a-2a49-44a0- b2ab-bc9421935400 |

РАЗРАБОТАНО:

| | | |
|------------------|--------------|--|
| Доцент, каф. ПрЭ | А.И. Воронин | Разработано, f4ed1fa7-8a3a-4087- 8bce-b36b8e8bef0d |
|------------------|--------------|--|