

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сенченко Павел Васильевич  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 25.10.2023 08:50:03  
Уникальный программный ключ:  
27e516f4c088deb62ba68945f4406e13fd454355

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: Сенченко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

УЧЕБНО-ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (УПД-1)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника**

Направленность (профиль) / специализация: **Нанотехнологии в электронике и микросистемной технике**

Форма обучения: **очная**

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

Кафедра: **Кафедра физической электроники (ФЭ)**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2020 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности          | 4 семестр | Всего | Единицы |
|------------------------------------|-----------|-------|---------|
| Практические занятия               | 72        | 72    | часов   |
| Самостоятельная работа             | 72        | 72    | часов   |
| Общая трудоемкость                 | 144       | 144   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию) | 4         | 4     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Зачет с оценкой                | 4       |

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Обучение студентов навыкам инженерного труда и закрепление знаний и навыков учебно-проектной, научно-исследовательской и организационной деятельности в рамках профессиональных задач по направлению подготовки обучающегося.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Ознакомить учащихся с основами научно-исследовательской и проектной деятельности.
2. Сформировать навыки проведения экспериментальных исследований приборов и устройств микроэлектроники.
3. Сформировать у учащихся навыки обработки полученных экспериментальных результатов, подготовки и их публичного представления.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль технологического предпринимательства.

Индекс дисциплины: Б1.В.03.ДВ.01.02.

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  |
|--|--|--|
| <b>Универсальные компетенции</b>   |  |  |
| -  | -  | -  |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>  |  |  |
| ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | ОПК-3.1. Знает методы и средства измерения   | Знает методы и средства измерения параметров и характеристик приборов микроэлектроники   |
|  | ОПК-3.2. Умеет выбирать эффективную методику измерения   | Умеет выбирать эффективную методику измерения параметров и характеристик приборов микроэлектроники   |
|  | ОПК-3.3. Владеет практическими навыкам проведения экспериментальных исследований, обработки представления полученных результатов измерений | Владеет практическими навыкам проведения экспериментальных исследований, обработки представления полученных результатов измерений параметров и характеристик приборов микроэлектроники |
| <b>Профессиональные компетенции</b>  |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| ПКР-2. Готов проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники             | ПКР-2.1. Знает методы синтеза наноматериалов и компонентов   | Знает методы синтеза наноматериалов и компонентов микро- и нанoeлектроники   |
|  | ПКР-2.2. Умеет выбрать и применить метод анализа материалов и компонентов микро- и наносистемной техники | Умеет выбрать и применить метод анализа материалов и компонентов микро- и нанoeлектроники  |
|  | ПКР-2.3. Владеет основными методиками постановки и проведения экспериментальных исследований             | Владеет основными методиками постановки и проведения экспериментальных исследований приборов микро- и нанoeлектроники                            |
| ПКР-3. Готов анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций | ПКР-3.1. Знает стандарты по оформлению и представлению экспериментальных результатов                     | Знает стандарты по оформлению и представлению экспериментальных результатов при исследовании приборов микро- и нанoeлектроники                   |
|  | ПКР-3.2. Умеет проводить анализ и систематизацию результатов исследований                                | Умеет проводить анализ и систематизацию результатов исследований приборов микро- и нанoeлектроники   |
|  | ПКР-3.3. Владеет навыками работы в программах по оформлению научно-технической документации              | Владеет навыками работы в программах по оформлению научно-технической документации при проведении исследований приборов микро- и нанoeлектроники |

#### 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 4 зачетных единиц, 144 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  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 4 семестр |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>   | 72          | 72        |
| Практические занятия  | 72          | 72        |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 72          | 72        |
| Подготовка к зачету с оценкой   | 18          | 18        |
| Выполнение практического задания  | 36          | 36        |
| Подготовка к тестированию   | 18          | 18        |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>   | 144         | 144       |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>  | 4           | 4         |

#### 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   | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|--|---------------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>4 семестр</b>   |               |              |                            |                         |
| 1 Элементы электронной техники   | 8             | 8            | 16                         | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3     |
| 2 Методы исследования элементов электронной техники и измерительное оборудование | 16            | 16           | 32                         | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3     |
| 3 Исследование параметров приборов и устройств                                   | 48            | 48           | 96                         | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3     |
| Итого за семестр   | 72            | 72           | 144                        |                         |
| Итого  | 72            | 72           | 144                        |                         |

### 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 |
|--|---|--------------------------------------|-------------------------|
| <b>4 семестр</b>   |   |                                      |                         |
| 1 Элементы электронной техники   | Классификация, маркировка и основные характеристики элементов микро- и нанoeлектроники  | -                                    | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3     |
|  | Итого   | -                                    |                         |
| 2 Методы исследования элементов электронной техники и измерительное оборудование | Основы проведения научно-исследовательских работ. Методы исследования параметров приборов и устройств электронной техники. Измерительное оборудование для исследования параметров и характеристик элементов микро- и нанoeлектроники. | -                                    | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3     |
|  | Итого   | -                                    |                         |
| 3 Исследование параметров приборов и устройств                                   | Исследование параметров приборов и устройств микро- и нанoeлектроники   | -                                    | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3     |
|  | Итого   | -                                    |                         |
|  | Итого за семестр  | -                                    |                         |
|  | Итого   | -                                    |                         |

### 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 |
|------------------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| <b>4 семестр</b>                   |   |                 |                         |

|  |   |    |                     |
|--|---|----|---------------------|
| 1 Элементы электронной техники   | Классификация, маркировка и основные характеристики резисторов и конденсаторов.   | 4  | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3 |
|  | Классификация, маркировка полупроводниковых приборов и интегральных микросхем   | 4  | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3 |
|  | Итого   | 8  |                     |
| 2 Методы исследования элементов электронной техники и измерительное оборудование | Ознакомление и работа с элементами электронной компонентной базы, изучение и отработка приемов монтажа, сборки экспериментальных электронных схем | 4  | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3 |
|  | Аналоговые и цифровые измерительные приборы. Анализ, систематизация и оформление результатов, подготовка материалов в виде отчета                 | 4  | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3 |
|  | Изучение методик экспериментальных работ, представления и обработки результатов.  | 4  | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3 |
|  | Планирование экспериментов по исследованию параметров элементов электронной техники. Выбор и изучение измерительного оборудования                 | 4  | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3 |
|  | Итого   | 16 |                     |
| 3 Исследование параметров приборов и устройств                                   | Исследование выпрямительных полупроводниковых диодов  | 4  | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3 |
|  | Исследование специальных диодов   | 4  | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3 |
|  | Исследование биполярного транзистора  | 12 | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3 |
|  | Исследование логических элементов   | 28 | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3 |
|  | Итого   | 48 |                     |
| Итого за семестр   |   | 72 |                     |
| Итого  |   | 72 |                     |

#### **5.4. Лабораторные занятия**

Не предусмотрено учебным планом

#### **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       |
|--|----------------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------|
| <b>4 семестр</b>   |                                  |                 |                         |                      |
| 1 Элементы электронной техники   | Подготовка к зачету с оценкой    | 2               | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3     | Зачёт с оценкой      |
|  | Выполнение практического задания | 4               | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3     | Практическое задание |
|  | Подготовка к тестированию        | 2               | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3     | Тестирование         |
|  | Итого                            | 8               |                         |                      |
| 2 Методы исследования элементов электронной техники и измерительное оборудование | Подготовка к зачету с оценкой    | 4               | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3     | Зачёт с оценкой      |
|  | Выполнение практического задания | 8               | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3     | Практическое задание |
|  | Подготовка к тестированию        | 4               | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3     | Тестирование         |
|  | Итого                            | 16              |                         |                      |
| 3 Исследование параметров приборов и устройств                                   | Подготовка к зачету с оценкой    | 12              | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3     | Зачёт с оценкой      |
|  | Выполнение практического задания | 24              | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3     | Практическое задание |
|  | Подготовка к тестированию        | 12              | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3     | Тестирование         |
|  | Итого                            | 48              |                         |                      |
| Итого за семестр   |                                  | 72              |                         |                      |
| Итого  |                                  | 72              |                         |                      |

### **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                                      |
|-------------------------|---------------------------|-----------|---|
|                         | Прак. зан.                | Сам. раб. |   |
| ОПК-3                   | +                         | +         | Зачёт с оценкой, Практическое задание, Тестирование |
| ПКР-2                   | +                         | +         | Зачёт с оценкой, Практическое задание, Тестирование |
| ПКР-3                   | +                         | +         | Зачёт с оценкой, Практическое задание, Тестирование |

## **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 |
|--------------------------|--|---|---|------------------|
| <b>4 семестр</b>         |  |   |   |                  |
| Зачёт с оценкой          | 0  | 0   | 30  | 30               |
| Практическое задание     | 15   | 15  | 15  | 45               |
| Тестирование             | 5  | 5   | 15  | 25               |
| Итого максимум за период | 20   | 20  | 60  | 100              |
| Нарастающим итогом       | 20   | 40  | 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  | E (посредственно)       |
|                                      | 60 – 64  |                         |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Гильванов, Р. Г. Схемотехника : учебное пособие / Р. Г. Гильванов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2021. — 59 с. — ISBN 978-5-7641-1646-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222521> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/222521#1>.

2. Твердотельная электроника: Учебное пособие / П. Е. Троян - 2006. 330 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/538>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Поваренкин, Н. В. Электронная компонентная база, применяемая в радиотехнической аппаратуре : учебное пособие / Н. В. Поваренкин. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2021. — 161 с. — ISBN 978-5-8088-1576-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/216476> (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/216476#1>.

### **7.3. Учебно-методические пособия**

#### **7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Хатников, Валентин Иванович. Учебный практикум по рабочим профессиям : Учебное пособие. - Томск : ТУСУР , 2007. - 90 с. ( 64 экз. ) (наличие в библиотеке ТУСУР - 64 экз.).

2. Капилевич Р. М. Конденсаторы и резисторы : Методическое пособие для самостоятельной работы. - Томск : ТУСУР , 2005. - 49 с. ( 46 экз. ) (наличие в библиотеке ТУСУР - 46 экз.).

#### **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 практических занятий**

Лаборатория наноэлектроники и микросистемной техники: учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 115а ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Осциллограф АСК 1021;
- Генератор 3-34;
- Вольтметр В7-21;
- Вольтметр В7-26;
- Блок питания Б5-47 (2 шт.);
- Блок питания Б5-10;
- Микроскоп МБС – 9 (2 шт.);
- Источник питания НУ 3003 (2 шт.);
- Источник питания UT5003ED (2 шт.);
- Измеритель мощности светового потока TES-133;
- Лабораторные стенды: «Элементы наноэлектроники: оптоэлектронные приборы и устройства», «Элементы наноэлектроники: диоды», «Элементы наноэлектроники: полевые транзисторы»;



- Источник питания GPS 3030 DD;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

## 8.2. 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.

## 8.3. 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 Элементы электронной техники   | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3 | Зачёт с оценкой      | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|  |                     | Практическое задание | Темы практических заданий              |
|  |                     | Тестирование         | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 2 Методы исследования элементов электронной техники и измерительное оборудование | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3 | Зачёт с оценкой      | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|  |                     | Практическое задание | Темы практических заданий              |
|  |                     | Тестирование         | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 3 Исследование параметров приборов и устройств                                   | ОПК-3, ПКР-2, ПКР-3 | Зачёт с оценкой      | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|  |                     | Практическое задание | Темы практических заданий              |
|  |                     | 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<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания  | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков              |
| 3<br>(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<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне <b>ориентирования</b> , 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<br>(удовлетворительно)   | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.   |
| 4 (хорошо)                 | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> 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 <b>системном</b> 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

1. Что такое проект?
  - а) целенаправленная деятельность временного характера, предназначенная для создания уникального нового продукта или услуги;
  - б) работы в соответствии с Техническим заданием;
  - в) работы в соответствии с Календарным планом;
  - г) задание на реализацию проекта или фазы, которое содержит как минимум следующие пункты: определение цели, ожидаемые результаты, ограничения, области ответственности, запланированные ресурсы.
2. Что такое предмет исследования?
  - а) особая проблема, отдельные стороны объекта, его свойства и особенности, которые, не выходя за рамки исследуемого объекта, будут исследованы в работе;
  - б) то, что в самом общем виде должно быть получено в конечном итоге работы;
  - в) то, что будет взято учащимся для изучения и исследования;
  - г) научное предположение, допущение, истинное значение которого неопределенно.
3. Что такое объект исследования?
  - а) процесс или явление действительности, с которым работает исследователь;
  - б) особая проблема, отдельные стороны объекта, его свойства и особенности;
  - в) исследовательская операция, состоящая в выявлении нарушенных связей между элементами какой-либо педагогической системы или процесса, обеспечивающими в своем единстве их развитие;
  - г) серия операций, уточняющих и конкретизирующих поисково-исследовательскую деятельность.
4. Какие элементы используют для выпрямления переменного тока?
  - а) транзисторы;
  - б) резисторы;
  - в) конденсаторы;
  - г) диоды.
5. Каким свойством обладает диод?
  - а) электронной проводимостью;
  - б) обратной проводимостью;

- в) односторонней проводимостью;
  - г) двухсторонней проводимостью.
6. Что не является фотоприемником?
- а) фоторезистор;
  - б) фототранзистор;
  - в) светодиод;
  - г) фотодиод.
7. Как называется полупроводниковый прибор, предназначенный для усиления тока и управления им?
- а) микроконтроллер;
  - б) диод;
  - в) триод;
  - г) транзистор.
8. Какая из представленных схем включения транзистора позволяет использовать его в качестве датчика температуры?
- а) с общим коллектором;
  - б) с общей базой;
  - в) с общим коллектором и отключенным эмиттером;
  - г) с общим эмиттером и отключенной базой.
9. Как называются электроды биполярного транзистора?
- а) анод, катод, управляющий;
  - б) база, эмиттер, коллектор;
  - в) сток, исток, затвор;
  - г) вход, выход, управление.
10. Какую структуру имеет биполярный транзистор?
- а) р-р-п;
  - б) р-п-р;
  - в) п-п-р;
  - г) все представленные варианты верны.
11. У какого полупроводникового прибора проводимость не зависит от направления протекания тока?
- а) светодиод;
  - б) фоторезистор;
  - в) фототранзистор;
  - г) фотодиод.
12. Какую операцию выполняет логическая схема «И»?
- а) логическое сложение;
  - б) логическое умножение;
  - в) логическое деление;
  - г) логическое вычитание.
13. Какую операцию выполняет логическая схема «НЕ»?
- а) умножение;
  - б) запрет;
  - в) отрицание;
  - г) инверсия.
14. Какую операцию выполняет логическая схема «ИЛИ»?
- а) инверсия;
  - б) логическое деление;
  - в) логическое вычитание;
  - г) логическое сложение.
15. Какая логическая схема обозначается этим символом «&»?
- а) ИЛИ;
  - б) НЕ;
  - в) И;
  - г) И-ИЛИ.
16. Какую функцию выполняет триггер?
- а) обрабатывает информацию;

- б) преобразовывает информацию;
  - в) производит сложение;
  - г) запоминает информацию.
17. Выберите прибор для исследования проводимости конденсаторов
- а) омметр;
  - б) мегомметр;
  - в) тераомметр;
  - г) мультиметр.
18. Как называется прибор для измерения силы тока в цепи?
- а) вольтметр;
  - б) омметр;
  - в) кулонметр;
  - г) амперметр.
19. Как подключается к участку цепи вольтметр?
- а) параллельно;
  - б) перпендикулярно;
  - в) последовательно;
  - г) через амперметр.
20. Что такое доверительный интервал?
- а) интервал значений, внутри которого находятся результаты измерений с заданной доверительной вероятностью;
  - б) вероятность появления данного результата измерений;
  - в) интервал значений, вероятность попадания внутрь которого равна 0,95;
  - г) интервал значений, вероятность попадания внутрь которого равна 0,997.

### **9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой**

1. Техническое задание исследовательского проекта
2. Индивидуальные задачи исполнителей проекта
3. Исследование элементов электронной компонентной базы
4. Основы функционирования элементов электронной компонентной базы
5. Применение элементов электронной компонентной базы

### **9.1.3. Темы практических заданий**

1. Выпрямительные диоды
2. Специальные диоды
3. Биполярный транзистор
4. Изучение логических элементов
5. Исследование операционного усилителя

## **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 ФЭ  
протокол № 103 от « 1 » 12 2019 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                         | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|-----------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ФЭ    | П.Е. Троян        | Согласовано,<br>1c6cfa0a-52a6-4f49-<br>aef0-5584d3fd4820 |
| Заведующий обеспечивающей каф. ФЭ | П.Е. Троян        | Согласовано,<br>1c6cfa0a-52a6-4f49-<br>aef0-5584d3fd4820 |
| Начальник учебного управления     | Е.В. Саврук       | Согласовано,<br>fa63922b-1fce-4а6а-<br>845d-9ce7670b004c |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                                |                |  |
|--------------------------------|----------------|--|
| Старший преподаватель, каф. ФЭ | В.В. Каранский | Согласовано,<br>c2e55ae8-0332-4ed9-<br>a65a-afbb92539ee8 |
| Заведующий кафедрой, каф. ФЭ   | П.Е. Троян     | Согласовано,<br>1c6cfa0a-52a6-4f49-<br>aef0-5584d3fd4820 |

### РАЗРАБОТАНО:

|                 |            |  |
|-----------------|------------|--|
| Доцент, каф. ФЭ | Ю.С. Жидик | Разработано,<br>db64d8d8-4523-45e4-<br>9f1c-901117524a6a |
|-----------------|------------|--|