

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью  
Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820  
Владелец: Троян Павел Ефимович  
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ (УИРС-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 2019 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).

Индекс дисциплины: Б1.В.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. [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. [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.).
3. Проектная деятельность (ГПО1), системное проектирование электронных средств (ГПО-1), учебно-проектная деятельность (УПД-1): Учебно-методическое пособие для проведения лабораторных, практических занятий и организации самостоятельной работы для студентов / В. С. Солдаткин - 2022. 17 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9570>.

### **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 (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 <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 (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 № 97 от «15» 11 2018 г.

### СОГЛАСОВАНО:

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

### ЭКСПЕРТЫ:

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

### РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. ФЭ	Ю.С. Жидик	Разработано, db64d8d8-4523-45e4- 9f1c-901117524aba
-----------------	------------	----------------------------------------------------------