

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в электронику

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Направленность (профиль): **Квантовая и оптическая электроника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 2 семестр | Всего | Единицы |
|---|------------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 16 | 16 | часов |
| 2 | Практические занятия | 16 | 16 | часов |
| 3 | Лабораторные работы | 12 | 12 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 44 | 44 | часов |
| 5 | Из них в интерактивной форме | 24 | 24 | часов |
| 6 | Самостоятельная работа | 28 | 28 | часов |
| 7 | Всего (без экзамена) | 72 | 72 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 72 | 72 | часов |
| | | 2.0 | 2.0 | З.Е |

Зачет: 2 семестр

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденного 12 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « ___ » _____ 20__ года, протокол № _____.

Разработчик:

профессор каф. ЭП

_____ Л. Н. Орликов

Заведующий обеспечивающей каф.

ЭП

_____ С. М. Шандаров

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФЭТ

_____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф.

ЭП

_____ С. М. Шандаров

Эксперт:

доцент каф. ЭП

_____ А. И. Аксенов

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучение физических процессов, происходящих в электронных приборах;
изучение свойств и характеристик устройств, содержащих электронные приборы;
ввести студента в круг знаний, умений и навыков, составляющих основы проектирования и управления электронными приборами

1.2. Задачи дисциплины

- изучение не только традиционных полупроводниковых электронных приборов, но и основ проектирования технологических радиотехнических схем с применением
- ЭВМ, построения алгоритмов, формализованных и математических моделей

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Введение в электронику» (Б1.В.ОД.12) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Иностранный язык, История, Культурология, Химия, Экология.

Последующими дисциплинами являются: Вакуумная и плазменная электроника, Компоненты электронных схем, Математика, Материалы электронной техники, Нанoeлектроника, Основы проектирования электронной компонентной базы, Твердотельная электроника, Теоретические основы электротехники, Учебно-исследовательская работа, Физика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
- ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** физические принципы работы приборов электроники и нанoeлектроники; основные приемы построения схем электроники и нанoeлектроники
- **уметь** ориентироваться в многообразии современных приборов электроники и нанoeлектроники; разрабатывать принципиальные схемы взаимодействия приборов электроники различных типов; определять экспериментальным или расчетным путем оптимальные режимы работы приборов в схеме; использовать для выполнения отдельных операций стандартные программные продукты;
- **владеть** основными навыками анализа схем на приборах электроники и нанoeлектроники; представлениями о перспективах и тенденциях развития изделий электроники и нанoeлектроники

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|----------------------------|-------------|-----------|
| | | 2 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 44 | 44 |
| Лекции | 16 | 16 |
| Практические занятия | 16 | 16 |
| Лабораторные работы | 12 | 12 |

| | | |
|---|-----|-----|
| Из них в интерактивной форме | 24 | 24 |
| Самостоятельная работа (всего) | 28 | 28 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 12 | 12 |
| Проработка лекционного материала | 6 | 6 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10 | 10 |
| Всего (без экзамена) | 72 | 72 |
| Общая трудоемкость ч | 72 | 72 |
| Зачетные Единицы | 2.0 | 2.0 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|--------|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 2 семестр | | | | | | |
| 1 Природа электрических явлений | 2 | 4 | 0 | 3 | 9 | ОПК-1, ПК-1 |
| 2 Линейные элементы и измерения в электрических цепях | 2 | 4 | 0 | 3 | 9 | ОПК-1, ПК-1 |
| 3 Переменный электрический ток | 2 | 4 | 4 | 8 | 18 | ОПК-1, ПК-1 |
| 4 Нелинейные элементы в электрических цепях | 2 | 0 | 0 | 1 | 3 | ОПК-1, ПК-1 |
| 5 Построение аналоговых электронных схем | 4 | 0 | 4 | 5 | 13 | ОПК-1, ПК-1 |
| 6 Цифровая электроника | 4 | 4 | 4 | 8 | 20 | ОПК-1, ПК-1 |
| Итого за семестр | 16 | 16 | 12 | 28 | 72 | |
| Итого | 16 | 16 | 12 | 28 | 72 | |

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---------------------------------|--|-----------------|-------------------------|
| 2 семестр | | | |
| 1 Природа электрических явлений | Электрическое поле. Электрический ток. Магнитное поле. Идеальные моде- | 2 | ОПК-1, ПК-1 |

| | | | |
|---|---|----|-------------|
| | ли и свойства источников тока. Тепловое действие электрического тока. Мощность и плотность тока | | |
| | Итого | 2 | |
| 2 Линейные элементы и измерения в электрических цепях | Резисторы. Соединение резисторов, делитель напряжения. Конденсаторы. Катушки индуктивности. Электрические измерения | 2 | ОПК-1, ПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Переменный электрический ток | Закон изменения и характеристики переменного тока. Емкость в цепи переменного тока. Индуктивность в цепи переменного тока. Электрические цепи с частотно-зависимыми элементами. Действующие значения тока и напряжения, мощность в цепи переменного тока. Электрический трансформатор | 2 | ОПК-1, ПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Нелинейные элементы в электрических цепях | Полупроводниковый диод. Биполярный транзистор. Полевой транзистор. Тиристор | 2 | ОПК-1, ПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 5 Построение аналоговых электронных схем | Параметрический стабилизатор. Эмиттерный повторитель. Усилитель на транзисторе ОЭ. Использование обратной связи в усилительных схемах. Стабилизатор с обратной связью. | 4 | ОПК-1, ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Цифровая электроника | Принципы цифровой электроники. Алгебра булевой алгебры. Логические элементы. Элементы памяти. Микросхемы комбинационной логики. Программируемые логические микросхемы | 4 | ОПК-1, ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 16 | |

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | |
| 1 Иностранный язык | + | | + | | + | |
| 2 История | + | + | + | | + | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 Культурология | + | | | | + | + |
| 4 Химия | + | | + | | + | |
| 5 Экология | + | | + | | + | |
| Последующие дисциплины | | | | | | |
| 1 Вакуумная и плазменная электроника | + | + | + | | + | + |
| 2 Компоненты электронных схем | | + | + | + | | + |
| 3 Математика | + | + | + | + | + | + |
| 4 Материалы электронной техники | | + | + | | + | |
| 5 Нанoeлектроника | + | | + | | + | + |
| 6 Основы проектирования электронной компонентной базы | | + | + | + | + | + |
| 7 Твердотельная электроника | | + | + | | + | |
| 8 Теоретические основы электротехники | + | + | | + | + | + |
| 9 Учебно-исследовательская работа | + | + | + | + | + | + |
| 10 Физика | + | + | + | + | + | |

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|-------------|--------------|----------------------|---------------------|------------------------|---|
| | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | |
| ОПК-1 | + | + | + | + | Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию |
| ПК-1 | + | + | + | + | Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию |

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Методы | Интерактивные практические занятия | Интерактивные лекции | Всего |
|--------|------------------------------------|----------------------|-------|
|--------|------------------------------------|----------------------|-------|

| 2 семестр | | | |
|--|----|----|----|
| Презентации с использованием слайдов с обсуждением | | 12 | 12 |
| Решение ситуационных задач | 12 | | 12 |
| Итого за семестр: | 12 | 12 | 24 |
| Итого | 12 | 12 | 24 |

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--|--------------------------------------|-----------------|-------------------------|
| 2 семестр | | | |
| 3 Переменный электрический ток | Выпрямители | 4 | ОПК-1, ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Построение аналоговых электронных схем | Исследование биполярного транзистора | 4 | ОПК-1, ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Цифровая электроника | Логические схемы и функции | 4 | ОПК-1, ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 12 | |

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|-----------------|-------------------------|
| 2 семестр | | | |
| 1 Природа электрических явлений | Расчет электрической цепи постоянного тока | 4 | ОПК-1, ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Линейные элементы и измерения в электрических цепях | Исследование разветвленной электрической цепи | 4 | ОПК-1, ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Переменный электрический ток | Анализ электрических цепей переменного тока | 4 | ОПК-1, ПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Цифровая электроника | Построение электрической схемы по заданной логической функции | 4 | ОПК-1, ПК-1 |

| | | | |
|------------------|-------|----|--|
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 16 | |

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|-----------------|-------------------------|---|
| 2 семестр | | | | |
| 1 Природа электрических явлений | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОПК-1, ПК-1 | Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 3 | | |
| 2 Линейные элементы и измерения в электрических цепях | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОПК-1, ПК-1 | Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 3 | | |
| 3 Переменный электрический ток | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3 | ОПК-1, ПК-1 | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 8 | | |
| 4 Нелинейные элементы в электрических цепях | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-1, ПК-1 | Опрос на занятиях |
| | Итого | 1 | | |
| 5 Построение аналоговых электронных схем | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-1, ПК-1 | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 6 Цифровая электроника | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 3 | ОПК-1, ПК-1 | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |

| | | | | |
|------------------|--|----|--|--|
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 8 | | |
| Итого за семестр | | 28 | | |
| Итого | | 28 | | |

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|--------------------------------|--|---|---|------------------|
| 2 семестр | | | | |
| Опрос на занятиях | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Отчет по лабораторной работе | 10 | 10 | 15 | 35 |
| Отчет по практическому занятию | 10 | 10 | 15 | 35 |
| Итого максимум за период | 30 | 30 | 40 | 100 |
| Нарастающим итогом | 30 | 60 | 100 | 100 |

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---------------------------------|--|-----------------------|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Фигьера Б., Кноэрт Р. Введение в электронику. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 208 с. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/856#book_name
2. Введение в электронику: Учебное пособие / Агеев Е. Ю. - 2011. 120 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2243>, дата обращения: 04.05.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Физико-технологические основы электроники : Учебное пособие / Анатолий Андреевич Барыбин, Валерий Георгиевич Сидоров; Ред. А. А. Барыбин. - СПб. : Лань, 2001. - 270 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 268. - ISBN 5-8114-0369- (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)
2. Введение в квантовую и оптическую электронику: учеб. пособие. - 2-е изд., испр. / С.М. Шандаров, А.И. Башкиров / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра электронных приборов. - Томск: ТУСУР, 2012. - 98 с. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/5429#book_name

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Введение в электронику: Методические указания к лабораторным работам / Агеев Е. Ю. - 2011. 73 с. (используется при проведении практических занятий) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2241>, дата обращения: 04.05.2017.
2. Введение в электронику: Методические указания к самостоятельной работе / Арестов С. И., Орликов Л. Н. - 2011. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2242>, дата обращения: 04.05.2017.
3. Выпрямители: Методические указания к лабораторным работам / Бородин М. В., Саликаев Ю. Р. - 2012. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2590>, дата обращения: 04.05.2017.
4. Исследование биполярного транзистора: Методические указания к лабораторным работам / Бородин М. В., Саликаев Ю. Р. - 2012. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2583>, дата обращения: 04.05.2017.
5. Логические схемы и функции: Методические указания к лабораторным работам / Бородин М. В., Саликаев Ю. Р. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2585>, дата обращения: 04.05.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Научно-образовательный портал ТУСУР, библиотека

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

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

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 5 этаж, ауд. 515. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 5 этаж, ауд. 515. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран с электроприводом DRAPER BARONET – 1 шт.; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного

аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

| Категории студентов | Виды дополнительных оценочных средств | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Введение в электронику

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль): **Квантовая и оптическая электроника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2013 года

Разработчик:

– профессор каф. ЭП Л. Н. Орликов

Зачет: 2 семестр

Томск 2017

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенций |
|-------|--|---|
| ПК-1 | способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования | Должен знать физические принципы работы приборов электроники и наноэлектроники; основные приемы построения схем электроники и наноэлектроники ; Должен уметь ориентироваться в многообразии современных приборов электроники и наноэлектроники; разрабатывать принципиальные схемы взаимодействия приборов электроники различных типов; определять экспериментальным или расчетным путем оптимальные режимы работы приборов в схеме; использовать для выполнения отдельных операций стандартные программные продукты; ; Должен владеть основными навыками анализа схем на приборах электроники и наноэлектроники; представлениями о перспективах и тенденциях развития изделий электроники и наноэлектроники; |
| ОПК-1 | способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|---|---|--|
| Содержание этапов | простейшие физические и математические модели приборов электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; стандартные программные средства их компьютерного моделирования | строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; умеет использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования | методами построения математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники; стандартными программными средствами компьютерного моделирования |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практическому занятию; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практическому занятию; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практическому занятию; • Зачет; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------|--|--|---|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • как строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; | <ul style="list-style-type: none"> • строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; | <ul style="list-style-type: none"> • свободно владеет методами построения математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники. Свободно |

| | | | |
|---------------------------------------|--|---|--|
| | нального назначения, а также как использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования. ; | ного назначения; умеет выбирать программные средства компьютерного моделирования ; | владеет стандартными программными средствами компьютерного моделирования ; |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> отдельные методы построения математических моделей объектов; знает стандартные программные средства их компьютерного моделирования ; | <ul style="list-style-type: none"> строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники ; | <ul style="list-style-type: none"> компьютерными методами построения простейших физических и математических моделей приборов и устройств электроники и нанoeлектроники; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> обладает базовыми общими знаниями в части построения простейших физических и математических моделей приборов с применением программных средств ; | <ul style="list-style-type: none"> обладает основными умениями применять методы моделирования и проектирования приборов и устройств при выполнении простых задач ; | <ul style="list-style-type: none"> применяет современные программные средства моделирования и проектирования приборов электроники при прямом наблюдении ; |

2.2 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|-------------------|---|---|--|
| Содержание этапов | представлять и анализировать адекватные современному уровню знаний физические принципы и естественнонаучную сущность проблем электроники на основе знания законов физики и уравнений математики | представлять адекватные научным достижениям математические модели приборов электроники, уметь определять граничные условия применимости математических соотношений | современными научными подходами для выявления и анализа физических явлений в электронике; владеть методами решения математических уравнений |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> Интерактивные практические занятия; Интерактивные лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Лекции; Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> Интерактивные практические занятия; Интерактивные лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Лекции; Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> Интерактивные практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа; |

| | | | |
|----------------------------------|--|--|--|
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практическому занятию; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практическому занятию; • Зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практическому занятию; • Зачет; |
|----------------------------------|--|--|--|

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------------------|--|--|--|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики ; | <ul style="list-style-type: none"> • отлично ориентироваться в теоретическом материале без использования учебного пособия; свободно умеет применять полученные знания для решения творческих практических задач и интерпретации результатов эксперимента ; | <ul style="list-style-type: none"> • свободно владеет современными научными подходами для выявления и анализа оптических явлений; владеет методами решения и описания элементов электроники и фотоники, используемых для оптической обработки, хранения и передачи информации ; |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия физики; воспроизводит теоретический материал с использованием теоретических знаний или учебного пособия; частично излагает материал в устной форме;; | <ul style="list-style-type: none"> • ориентироваться в теоретическом материале без учебного пособия; применять теоретические знания для решения стандартных практических задач и интерпретации результатов эксперимента ; | <ul style="list-style-type: none"> • представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики ; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • знает факты, принципы, процессы, общие понятия и фундаментальные принципы классической физики; знает физическое и математическое описание некоторых явлений с квантовой точки зрения ; | <ul style="list-style-type: none"> • ориентироваться в теоретическом материале с использованием учебного пособия; применяет теоретические знания для решения базовых практических задач и интерпретации и результатов эксперимента с помощью преподавателя; | <ul style="list-style-type: none"> • определяет цели и задачи эксперимента, исходя из теоретических предпосылок, с помощью плана работы и преподавателя ; ; |

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы опросов на занятиях

- Электрическое поле. Электрический ток. Магнитное поле.
- Идеальные модели и свойства источников тока. Тепловое действие электрического тока.

Мощность и плотность тока

- Резисторы. Соединение резисторов, делитель напряжения.
- Конденсаторы. Катушки индуктивности. Электрические измерения
- Закон изменения и характеристики переменного тока. Емкость в
- цепи переменного тока. Индуктивность в цепи переменного тока.
- Электрические цепи с частотно-зависимыми элементами. Действующие
- значения тока и напряжения, мощность в цепи переменного тока.
- Электрический трансформатор
- Полупроводниковый диод. Биполярный транзистор. Полевой транзистор. Тиристор
- Параметрический стабилизатор. Эмиттерный повторитель.
- Усилитель на транзисторе ОЭ. Использование обратной связи в усилительных схемах.

Стабилизатор с обратной связью.

- Принципы цифровой электроники. Азбука булевой алгебры.
- Логические элементы. Элементы памяти. Микросхемы комбинационной логики. Программируемые логические микросхемы

3.2 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

- Расчет электрической цепи постоянного тока
- Исследование разветвленной электрической цепи
- Анализ электрических цепей переменного тока
- Построение электрической схемы по заданной логической функции

3.3 Темы лабораторных работ

- Выпрямители
- Исследование биполярного транзистора
- Логические схемы и функции

3.4 Зачёт

- 1. Что такое напряженность электрического поля?
- 2. Что такое поверхность равного потенциала?
- 3. Что такое электрический ток?
- 4. Правило буравчика?
- 5. Правило левой руки?
- 6. Связь между электрическим током и магнитным полем?
- 7. Чем отличается полная электрическая цепь от участка цепи?
- 8. Закон Ома для участка и для полной электрической цепи?
- 9. Что такое допустимая плотность тока?
- 10. Какие колебания называют гармоническими?
- 11. Что такое фаза тока и напряжения?
- 12. Физический смысл емкостного сопротивления?
- 13. Физический смысл индуктивного сопротивления?
- 14. Почему емкостное и индуктивное сопротивление
- противоположны по характеру действия?
- 15. В чем состоит поверхностный эффект?
- 16. Как определить действующее значение напряжения: для
- синусоидального сигнала, для прямоугольного сигнала?
- 17. Какие виды мощности существуют в цепи переменного тока?
- 18. Чем отличается автотрансформатор от обычного трансформатора?
- 19. Как работает полупроводниковый диод?
- 20. ВАХ полупроводникового диода?

- 21. Какие существуют виды выпрямительных схем?
- 22. Как может использоваться полупроводниковый диод, кроме выпрямления переменного тока?
- 23. Какие существуют типы биполярных транзисторов?
- 24. Какие схемы включения биполярного транзистора вы знаете?
- 25. Чем отличается ВАХ биполярного транзистора от ВАХ полупроводникового диода?
- 26. Каков принцип работы полевого транзистора?
- 27. Каков принцип работы тиристора?

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Фигьера Б., Кноэрт Р. Введение в электронику. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 208 с. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/856#book_name
2. Введение в электронику: Учебное пособие / Агеев Е. Ю. - 2011. 120 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2243>, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Физико-технологические основы электроники : Учебное пособие / Анатолий Андреевич Барыбин, Валерий Георгиевич Сидоров; Ред. А. А. Барыбин. - СПб. : Лань, 2001. - 270 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 268. - ISBN 5-8114-0369- (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)
2. Введение в квантовую и оптическую электронику: учеб. пособие. - 2-е изд., испр. / С.М. Шандаров, А.И. Башкиров / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра электронных приборов. - Томск: ТУСУР, 2012. - 98 с. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/5429#book_name

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Введение в электронику: Методические указания к лабораторным работам / Агеев Е. Ю. - 2011. 73 с. (используется при проведении практических занятий) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2241>, свободный.
2. Введение в электронику: Методические указания к самостоятельной работе / Арестов С. И., Орликов Л. Н. - 2011. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2242>, свободный.
3. Выпрямители: Методические указания к лабораторным работам / Бородин М. В., Саликаев Ю. Р. - 2012. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2590>, свободный.
4. Исследование биполярного транзистора: Методические указания к лабораторным работам / Бородин М. В., Саликаев Ю. Р. - 2012. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2583>, свободный.
5. Логические схемы и функции: Методические указания к лабораторным работам / Бородин М. В., Саликаев Ю. Р. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2585>, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР, библиотека