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 наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Квантовая и оптическая электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

Зачет: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19376

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 58 от « 8 » 2 2017 г.

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 наноэлектроника, 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

Согласована на портале № 19376

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: Химия.

Последующими дисциплинами являются: Вакуумная и плазменная электроника, Иностранный язык, История, Компоненты электронных схем, Культурология, Математика, Материалы электронной техники, Наноэлектроника, Твердотельная электроника, Теоретические основы электротехники, 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;

– ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

– 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;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** физические принципы работы приборов электроники и наноэлектроники; основные приемы построения схем электроники и наноэлектроники

– **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;

– **владеть** основными навыками анализа схем на приборах электроники и наноэлектроники; представлениями о перспективах и тенденциях развития изделий электроники и наноэлектроники

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18

Согласована на портале № 19376

Практические занятия	18	18
Лабораторные работы	18	18
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Оформление отчетов по лабораторным работам	18	18
Проработка лекционного материала	6	6
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	21	21
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	9	9
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

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
1 семестр						
1 Природа электрических явлений	2	4	0	7	13	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
2 Линейные элементы и измерения в электрических цепях	2	4	0	6	12	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
3 Переменный электрический ток	2	4	4	10	20	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
4 Нелинейные элементы в электрических цепях	4	0	0	4	8	ОПК-1, ПК-1
5 Построение аналоговых электронных схем	4	0	8	13	25	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
6 Цифровая электроника	4	6	6	14	30	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
Итого за семестр	18	18	18	54	108	
Итого	18	18	18	54	108	

Согласована на портале № 19376

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
1 семестр			
1 Природа электрических явлений	Электрическое поле. Электрический ток. Магнитное поле.Идеальные модели и свойства источников тока. Тепловое действие электрического тока. Мощность и плотность тока	2	ОПК-1, ПК-1
	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 вцепи переменного тока. Индуктивность в цепи переменного тока.Электрические цепи с частотно-зависимыми элементами. Действующиезначения 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	4	ОПК-1, ПК-1
	Итого	4	
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. Азбука булевой алгебры.Логические элементы. Элементы памяти. Микросхемы комбинационной логики. Программируемые логические микросхемы	4	ОПК-1, ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

Согласована на портале № 19376

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 Химия	+		+		+	
Последующие дисциплины						
1 Вакуумная и плазменная электроника	+	+	+		+	+
2 Иностранный язык	+		+		+	
3 История	+	+	+		+	
4 Компоненты электронных схем		+	+	+		+
5 Культурология	+				+	+
6 Математика	+	+	+	+	+	+
7 Материалы электронной техники		+	+		+	
8 Наноэлектроника	+		+		+	+
9 Твердотельная электроника		+	+		+	
10 Теоретические основы электротехники	+	+		+	+	+
11 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

Согласована на портале № 19376

ОПК-2		+	+	+	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

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
3 Переменный электрический ток	Выпрямители	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
5 Построение аналоговых электронных схем	Исследование биполярного транзистора	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Триггеры	4	
	Итого	8	
6 Цифровая электроника	Логические схемы и функции	6	ОПК-1, ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

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
1 семестр			
1 Природа электрических явлений	Расчет электрической цепи постоянного тока	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
2 Линейные элементы и измерения в электрических цепях	Исследование разветвленной электрической цепи	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
3 Переменный электрический ток	Анализ электрических цепей перемен-	4	ОПК-1,

Согласована на портале № 19376

	ного тока		ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
6 Цифровая электроника	Построение электрической схемы по заданной логи-ческой функции	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

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
1 семестр				
1 Природа электрических явлений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ПК-1, ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
2 Линейные элементы и измерения в электрических цепях	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	6		
3 Переменный электрический ток	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3		
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	10		

Согласована на портале № 19376

4 Нелинейные элементы в электрических цепях	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3	ОПК-1, ПК-1	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	4		
5 Построение аналоговых электронных схем	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ОПК-1, ПК-1, ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	13		
6 Цифровая электроника	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	14		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

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
1 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

Согласована на портале № 19376

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

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

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Фигьера Б., Кноэрр 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:

Согласована на портале № 19376

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.

6. Триггеры: Методические указания к лабораторным работам / Бородин М. В., Саликаев Ю. Р. - 2012. 19 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2601, 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

Согласована на портале № 19376

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	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету,	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния

Согласована на портале № 19376

показаниям	контрольные работы, устные ответы	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.

Согласована на портале № 19376

Приложение 1

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: **1**

Учебный план набора 2016 года

Разработчик:
- профессор каф. ЭП Л. Н. Орликов

Зачет: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19376

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-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	
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

Согласована на портале № 19376

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 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	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практическому занятию; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практическому занятию; • Зачет;	• 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)	• как строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также как использовать стандартные программные средства их	• строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; умеет выбирать программные средства компьютерного моделирования ;	• свободно владеет методами построения математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники. Свободно владеет стандартными программными средствами компьютерного моделирования ;

Согласована на портале № 19376

	компьютерного моделирования. ;		
Хорошо (базовый уровень)	• отдельные методы построения математических моделей объектов; знает стандартные программные средства их компьютерного моделирования ;	• строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники ;	• компьютерными методами построения простейших физических и математических моделей приборов и устройств электроники и наноэлектроники;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• обладает базовыми общими знаниями в части построения простейших физических и математических моделей приборов с применением программных средств ;	• обладает основными умениями применять методы моделирования и проектирования приборов и устройств при выполнении простых задач ;	• применяет современные программные средства моделирования и проектирования приборов электроники при прямом наблюдении ;

2.2 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

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	естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; знать простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники	выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем; использует физико-математический аппарат для решения возникающих проблем; владеть методами построения математических моделей приборов, схем, устройств с использованием средств компьютерного моделирования
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практиче-

Согласована на портале № 19376

	• Отчет по практическому занятию; • Зачет;	• Отчет по практическому занятию; • Зачет;	скому 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)	• естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, знает соответствующий физико-математический аппарат; знает простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств;	• применять математическое моделирование процессов и объектовв фотоники, электроники и наноэлектроники, применять различные методы для решения типовых профессиональных задач в области фотоники, электроники и наноэлектроники, проводить необходимые расчеты и оценивать полученные результаты ;	• свободно применяет физические законы для выявления естественнонаучной сущности проблем; владеет методами построения математических моделей приборов, схем, устройств с использованием средств компьютерного моделирования ;
Хорошо (базовый уровень)	• естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; знает простейшие физические и математические модели приборов, ;	• выявлять естественнонаучную сущность проблем; привлекать соответствующий физико-математический аппарат, строить математические модели объектов ;	• использует физические законы для выявления естественнонаучной сущности проблем; строит математические модели отдельных приборов с применением компьютерного моделирования.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• знает общие понятия в пределах изучаемой области ;	• выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности по разработке изделий электронной техники ;	• методологией по выявлению сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

2.3 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 7.

Таблица 7 – 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 элек-	представлять адекватные научным достижениям математические модели приборов электроники, уметь определять граничные условия приме-	современными научными подходами для выявления и анализа физических явлений в электронике; владеть методами решения математических

Согласована на портале № 19376

	троники на основе знания законов физики и уравнений математики	нимости математических соотношений	уравнений
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практическому занятию; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Отчет по практическому занятию; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по практическому занятию; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики ;	• отлично ориентироваться в теоретическом материале без использования учебного пособия; свободно умеет применять полученные знания для решения творческих практических задач и интерпретации результатов эксперимента ;	• 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)	• основные понятия физики; воспроизводит теоретический материал с использованием теоретических знаний или учебного пособия; частично излагает материал в устной форме;;	• ориентироваться в теоретическом материале без учебного пособия; применять теоретические знания для решения стандартных практических задач и интерпретации результатов эксперимента ;	• представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• знает факты, принципы, процессы, общие понятия и фундаментальные принципы классической физики; знает физическое и математическое описание некоторых явлений с квантовой точки зре-	• ориентироваться в теоретическом материале с использованием учебного пособия; применяет теоретические знания для решения базовых практических задач и интерпретации и результатов экспери-	• определяет цели и задачи эксперимента, исходя из теоретических предпосылок, с помощью плана работы и преподавателя ; ;

Согласована на портале № 19376

	ния ;	мента с помощью 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 логи-
- ческой функции

3.3 Темы лабораторных работ

- Выпрямители
- Исследование биполярного транзистора
- Логические схемы и функции
- Триггеры

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?

Согласована на портале № 19376

– 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 трансформа-
– тора?
– 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 фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Фигьера Б., Кноэрр 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,

Согласована на портале № 19376

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.

6. Триггеры: Методические указания к лабораторным работам / Бородин М. В., Саликаев Ю. Р. - 2012. 19 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2601, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР, библиотека

Согласована на портале № 19376