

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

Учебно-исследовательская работа в семестре-1

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника**

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

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ФЭ, Кафедра физической электроники**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 4 семестр | Всего | Единицы |
|---|------------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Практические занятия | 102 | 102 | часов |
| 2 | Всего аудиторных занятий | 102 | 102 | часов |
| 3 | Из них в интерактивной форме | 10 | 10 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 114 | 114 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 216 | 216 | часов |
| 6 | Общая трудоемкость | 216 | 216 | часов |
| | | 6.0 | 6.0 | З.Е |

Дифференцированный зачет: 4 семестр

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, утвержденного 2015-03-06 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « ___ » _____ 20__ года, протокол № ____.

Разработчики:

доцент каф. ФЭ _____ Битнер Л. Р.

Заведующий обеспечивающей каф.
ФЭ _____ Троян П. Е.

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

Декан ФЭТ _____ Воронин А. И.

Заведующий выпускающей каф.
ФЭ _____ Троян П. Е.

Эксперты:

доцент, председатель методической
комиссии факультета ЭТ кафедра
ФЭ _____ Чистоедова И. А.

доцент, председатель методической
комиссии кафедры ФЭ кафедра ФЭ _____ Чистоедова И. А.

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Обучение студентов навыкам инженерного труда – ознакомление и работа с элементами электронной компонентной базы, изучение и отработка приемов монтажа, пайки и сборки экспериментальных электронных схем, умение пользоваться измерительными приборами для контроля работоспособности элементов и собранных схем в целом

1.2. Задачи дисциплины

- формирование навыков проведения экспериментальных исследований материалов, приборов и устройств и обработки полученных результатов;
- формирование навыков подготовки и публичного представления результатов исследований

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа в семестре-1» (Б1.В.ДВ.4.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Информационные технологии, Математика, Материалы электронной техники, Теоретические основы электротехники, Физика конденсированного состояния.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Учебно-исследовательская работа в семестре - 2, Учебно-исследовательская работа в семестре-3, Учебно-исследовательская работа в семестре-4.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-1 способностью проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий;
- ПК-2 готовностью проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;
- ПК-3 готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** типы схем (электрические структурные, функциональные, принципиальные); назначение и применение припоев и флюсов для пайки электронных схем, температурные режимы пайки компонентов электронных схем; назначение и принципы работы основных измерительных приборов (тестеры, частотомеры, осциллографы, анализаторы спектра); различные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов и устройств электроники; основные приемы обработки экспериментальных данных; основные способы анализа и систематизации экспериментальной информации; требования, предъявляемые к форме и содержанию научных отчетов, публикаций, презентаций

- **уметь** читать схемы электрические принципиальные и монтажные; распознавать и характеризовать электронные компоненты схем по обозначениям на электрических схемах и маркировкам; пользоваться измерительными приборами при проверке собранных экспериментальных схем и устройств; выбирать наиболее эффективную методику исследований; использовать различные приемы обработки экспериментальных данных; формулировать основные результаты работы и оценивать их значимость для представления материалов в виде отчетов и публикаций

- **владеть** навыками работы с навесным и печатным монтажом электронных схем; навыками разводки схем печатного монтажа с применением современных программных средств; навыками работы с измерительным оборудованием, необходимым для проведения исследований параметров и характеристик приборов и устройств; программными средствами для обработки экспериментальных результатов; навыками анализа и систематизации результатов исследований и

представления их в различном виде

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|-----------|
| | | 4 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 102 | 102 |
| Практические занятия | 102 | 102 |
| Из них в интерактивной форме | 10 | 10 |
| Самостоятельная работа (всего) | 114 | 114 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 114 | 114 |
| Всего (без экзамена) | 216 | 216 |
| Общая трудоемкость ч | 216 | 216 |
| Зачетные Единицы | 6.0 | 6.0 |

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 | Практические занятия | Самостоятельная работа | Всего часов | Формируемые компетенции |
|--|----------------------|------------------------|-------------|-------------------------|
| 4 семестр | | | | |
| 1 Материалы и элементы электронной техники | 44 | 54 | 98 | ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| 2 Исследование параметров приборов и устройств | 58 | 60 | 118 | ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| Итого за семестр | 102 | 114 | 216 | |
| Итого | 102 | 114 | 216 | |

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП

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 |
| Предшествующие дисциплины | | |
| 1 Информационные технологии | + | + |

| | | |
|--|---|---|
| 2 Математика | + | + |
| 3 Материалы электронной техники | + | + |
| 4 Теоретические основы электротехники | + | + |
| 5 Физика конденсированного состояния | + | + |
| Последующие дисциплины | | |
| 1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | + | + |
| 2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | + | + |
| 3 Учебно-исследовательская работа в семестре - 2 | + | + |
| 4 Учебно-исследовательская работа в семестре-3 | + | + |
| 5 Учебно-исследовательская работа в семестре-4 | + | + |

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 |
|-------------|----------------------|------------------------|---|
| | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| ПК-1 | + | + | Собеседование, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии |
| ПК-2 | + | + | Собеседование, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии |
| ПК-3 | + | + | Собеседование, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии |

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 | Всего |
|--|------------------------------------|-------|
| 4 семестр | | |
| Мозговой штурм | 2 | 2 |
| Решение ситуационных задач | 4 | 4 |
| Презентации с использованием слайдов с обсуждением | 4 | 4 |
| Итого за семестр: | 10 | 10 |
| Итого | 10 | 10 |

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Темы практических занятий (семинаров) | Трудо- емкость, ч. | Формируемые компетенции |
|--|--|--------------------------|----------------------------|
| 4 семестр | | | |
| 1 Материалы и элементы электронной техники | Современные материалы, применяемые в электронной технике. | 6 | ПК-3, ПК-2, ПК-1 |
| | Классификация, маркировка и основные характеристики резисторов и конденсаторов. | 8 | |
| | Классификация, маркировка полупроводниковых приборов и интегральных микросхем | 12 | |
| | Флюсы и припой, применяемые в электронной технике. Безопасные методы работы с паяльными станциями и измерительными приборами. | 6 | |
| | Аналоговые и цифровые измерительные приборы. | 6 | |
| | Моделирование объектов нано- и микроэлектроники | 6 | |
| | Итого | 44 | |
| 2 Исследование параметров приборов и устройств | Планирование экспериментов по исследованию параметров изготовленного устройства. Выбор и изучение измерительного оборудования. | 6 | ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| | Изучение методик экспериментальных работ, представления и обработки результатов. | 10 | |
| | Измерения параметров материалов и устройств. | 12 | |
| | Анализ, систематизация и обработка результатов экспериментов. | 8 | |
| | Систематизация и оформление результатов, подготовка материалов в виде отчета. | 10 | |
| | Подготовка устного выступления и презентации. | 6 | |
| | Публичная защита отчета по учебно-исследовательской работе. | 6 | |
| | Итого | 58 | |
| Итого за семестр | | 102 | |

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 | Трудо-емкость, ч. | Формир. компетенции | Формы контроля |
|--|---|-------------------|---------------------|---|
| 4 семестр | | | | |
| 1 Материалы и элементы электронной техники | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 12 | ПК-2, ПК-3, ПК-1 | Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях, Собеседование |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | | |
| | Итого | 54 | | |
| 2 Исследование параметров приборов и устройств | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ПК-2, ПК-3 | Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях, Собеседование |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 12 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 12 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | | |
| | Итого | 60 | | |
| Итого за семестр | | 114 | | |
| Итого | | 114 | | |

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 |
|-------------------------------|--|---|---|------------------|
| 4 семестр | | | | |

| | | | | |
|---------------------------------|----|----|-----|-----|
| Выступление (доклад) на занятии | 10 | 12 | 24 | 46 |
| Опрос на занятиях | 8 | 8 | 10 | 26 |
| Собеседование | 8 | 12 | 8 | 28 |
| Итого максимум за период | 26 | 32 | 42 | 100 |
| Нарастающим итогом | 26 | 58 | 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) |
| 65 - 69 | | |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 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. Л.Р.Битнер. Материалы и элементы электронной техники. Учебное пособие. – Томск: ТУСУР. 2007 – 212 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 47 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Электротехнические материалы и изделия: справочник / И. И. Алиев, С. Г. Калганова. - М. : РадиоСофт, 2005. – 350. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)

2. Павлов В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебное пособие для вузов / В. Н. Павлов. - М. : Академия, 2008. - 287, [1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)

3. Мухачев В.А. Планирование и обработка результатов эксперимента : Учебное пособие / В. А. Мухачев - Томск : ТУСУР, 2007. - 116 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 49 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Хатников В.И., Шутенков А.В. Учебный практикум по рабочим профессиям. Учебное

пособие. ТУСУР, 2007,90с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 65 экз.)

2. Р.М.Капилевич, Л.Р.Битнер. Конденсаторы и резисторы. Методическое пособие для самостоятельной работы.- Томск: ТУСУР. 2005. – 51 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 46 экз.)

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. База данных IRIC (Information Resources of Inorganic Chemistry) по свойствам материалов электронной техники – <http://iric.imet-db.ru>
2. Образовательный портал университета - <http://portal.tusur.ru>
3. Электронно-библиотечная система “Лань” - <http://e.lanbook.com>

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 1 этаж, ауд. 119. Состав оборудования: учебная мебель; доска магнитно-маркерная; проекционное оборудование; экран; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Microsoft Office Visio 2010, MathCAD 13. Измерительное и технологическое оборудование: тераомметр; осциллограф; приборы для измерения индуктивности, емкости, сопротивления, температуры; генератор импульсов; оптические микроскопы; измерительный комплекс для исследования пробоя диэлектриков; лабораторные печи.

13.1.2. 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 зрением предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеувеличителей 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

Учебно-исследовательская работа в семестре-1

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника**

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

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**

Кафедра: **ФЭ, Кафедра физической электроники**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

– доцент каф. ФЭ Битнер Л. Р.

Дифференцированный зачет: 4 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 проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий | Должен знать типы схем (электрические структурные, функциональные, принципиальные); назначение и применение припоев и флюсов для пайки электронных схем, температурные режимы пайки компонентов электронных схем; назначение и принципы работы основных измерительных приборов (тестеры, частотомеры, осциллографы, анализаторы спектра); различные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов и устройств электроники; основные приемы обработки экспериментальных данных; основные способы анализа и систематизации экспериментальной информации; требования, предъявляемые к форме и содержанию научных отчетов, публикаций, презентаций. Должен уметь читать схемы электрические принципиальные и монтажные; распознавать и характеризовать электронные компоненты схем по обозначениям на электрических схемах и маркировкам; пользоваться измерительными приборами при проверке собранных экспериментальных схем и устройств; выбирать наиболее эффективную методику исследований; использовать различные приемы обработки экспериментальных данных; формулировать основные результаты работы и оценивать их значимость для представления материалов в виде отчетов и публикаций. Должен владеть навыками работы с навесным и печатным монтажом электронных схем; навыками разводки схем печатного монтажа с применением |
| ПК-2 | готовностью проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники | |
| ПК-3 | готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций | |

| | | |
|--|--|---|
| | | современных программных средств; навыками работы с измерительным оборудованием, необходимым для проведения исследований параметров и характеристик приборов и устройств; программными средствами для обработки экспериментальных результатов; навыками анализа и систематизации результатов исследований и представления их в различном виде. |
|--|--|---|

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 проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий.

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 | математическую суть методов моделирования физических объектов и технологических процессов | выбрать или создать программный продукт для реализации физико-математической модели | навыками моделирования объектов и процессов с использованием современных компьютерных технологий |

| | | | |
|----------------------------------|---|---|--|
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Собеседование; • Дифференцированный зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Собеседование; • Дифференцированный зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Выступление (доклад) на занятии; • Дифференцированный 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"> • понимает математическую суть расчетов, моделирующих объекты или процессы; • знает возможности и ограничения методов физико-математического моделирования, области применения | <ul style="list-style-type: none"> • умеет выбрать наиболее эффективный способ моделирования для конкретной задачи; • оценить условия применимости модели | <ul style="list-style-type: none"> • способен оценить результаты моделирования и произвести необходимую корректировку |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • знает возможности и ограничения методов физико-математического моделирования, области применения | <ul style="list-style-type: none"> • умеет выбрать наиболее эффективный способ моделирования для конкретной задачи | <ul style="list-style-type: none"> • навыками физико-математического моделирования с помощью современных программных продуктов |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • имеет представление о возможностях методов моделирования | <ul style="list-style-type: none"> • умеет освоить моделирование простых объектов и процессов; | <ul style="list-style-type: none"> • работает со стандартными программными средствами при прямом наблюдении |

2.2 Компетенция ПК-2

ПК-2: готовностью проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.

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 | типы схем (электрические структурные, функциональные, | читать электрические схемы и распознавать электронные компоненты схем по | навыками работы с навесным и печатным монтажом электронных схем; навыками работы с |

| | | | |
|----------------------------------|---|---|---|
| | принципиальные); методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов и устройств электроники | обозначениям и маркировкам; выбирать наиболее эффективную методику исследований; пользоваться измерительными приборами | измерительным оборудованием, необходимым для проведения исследований параметров и характеристик приборов и устройств |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Собеседование; • Дифференцированный зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Собеседование; • Дифференцированный зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Выступление (доклад) на занятии; • Дифференцированный 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"> • знает типы схем (электрические структурные, функциональные, принципиальные); • знает различные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов и устройств, а также условия их применения | <ul style="list-style-type: none"> • свободно читает электрические схемы и распознает электронные компоненты схем; • умеет сформулировать требования к оборудованию для выполнения эксперимента; • способен усовершенствовать методику исследования в нестандартной ситуации | <ul style="list-style-type: none"> • владеет навыками работы с навесным и печатным монтажом электронных схем; • свободно владеет навыками работы с измерительным оборудованием, необходимым для проведения исследований параметров и характеристик приборов и устройств; • способен разработать план эксперимента и организовать работу команды |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • различает типы схем; • знает основные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов | <ul style="list-style-type: none"> • способен выбрать методику исследований в незнакомых ситуациях; • умеет читать электрические схемы; • умеет пользоваться измерительными приборами | <ul style="list-style-type: none"> • владеет навыками работы с навесным и печатным монтажом электронных схем; • владеет навыками работы с измерительным оборудованием; • способен |

| | | | |
|---------------------------------------|---|--|--|
| | | | организовать работу команды |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • дает определения различных типов схем; • знает простейшие экспериментальные методики исследования параметров приборов; | <ul style="list-style-type: none"> • умеет понять несложную схему; • умеет выполнять стандартные исследования параметров и характеристик приборов, устройств, материалов | <ul style="list-style-type: none"> • владеет навыками работы с навесным и печатным монтажом электронных схем; • работает с оборудованием в стандартных ситуациях |

2.3 Компетенция ПК-3

ПК-3: готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

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 | основные способы анализа и систематизации экспериментальной информации; требования, предъявляемые к форме и содержанию отчетов, публикаций, презентаций | выбирать методику анализа и систематизации результатов исследований в конкретной ситуации; формулировать основные результаты работы и оценивать их значимость для представления материалов в виде отчетов и публикаций | навыками анализа и систематизации результатов исследований и представления их в различном виде |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Собеседование; • Дифференцированный зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Собеседование; • Дифференцированный зачет; | <ul style="list-style-type: none"> • Выступление (доклад) на занятии; • Дифференцированный 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) | <ul style="list-style-type: none"> • знает различные способы обработки и | <ul style="list-style-type: none"> • аргументировано выбирает методику | <ul style="list-style-type: none"> • владеет навыками обработки и |

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|---|
| | <p>представления информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> • знает требования, предъявляемые к научным отчетам, публикациям, публичным выступлениям | <p>анализа и систематизации результатов исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> • умеет представить результаты в различной форме | <p>систематизации информации в нестандартных ситуациях;</p> <ul style="list-style-type: none"> • обладает сформированными навыками публичного представления результатов исследований в виде отчетов, статей, выступлений; • способен корректно оценивать проделанную работу |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • знает правила оформления отчетов, публикаций, презентаций; • знает способы обработки и представления информации | <ul style="list-style-type: none"> • умеет сформулировать результаты стандартных исследований и представить их в виде отчетов и презентаций | <ul style="list-style-type: none"> • способен систематизировать, обработать и представить результаты исследований, в том числе выполненных в составе группы |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • имеет общее представление о способах представления информации | <ul style="list-style-type: none"> • умеет описать процесс исследования и полученные результаты в виде отчета | <ul style="list-style-type: none"> • способен сформулировать и представить в виде отчета результаты стандартных исследований |

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 Вопросы на собеседование

– Современные материалы, применяемые в электронной технике. Планирование экспериментов по исследованию параметров изготовленного устройства. Выбор и изучение измерительного оборудования. Изучение методик экспериментальных работ, представления и обработки результатов. Измерения параметров материалов и устройств. Анализ, систематизация и обработка результатов экспериментов. Систематизация и оформление результатов, подготовка материалов в виде отчета.

3.2 Темы опросов на занятиях

– Классификация, маркировка и основные характеристики резисторов и конденсаторов. Аналоговые и цифровые измерительные приборы. Классификация, маркировка полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Флюсы и припой, применяемые в электронной технике. Безопасные методы работы с паяльными станциями и измерительными приборами.

3.3 Темы докладов

– Классификация, маркировка полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Аналоговые и цифровые измерительные приборы. Измерения параметров материалов и устройств. Анализ, систематизация и обработка результатов экспериментов. Систематизация и оформление

результатов, подготовка материалов в виде отчета. Публичная защита отчета по учебно-исследовательской работе.

3.4 Вопросы дифференцированного зачета

– Оценка учебно-исследовательской работы студента производится по результатам выступлений (докладов), собеседований и опросов, а также по результатам публичной защиты работы.

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. Л.Р.Битнер. Материалы и элементы электронной техники. Учебное пособие. – Томск: ТУСУР. 2007 – 212 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 47 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Электротехнические материалы и изделия: справочник / И. И. Алиев, С. Г. Калганова. - М. : РадиоСофт, 2005. – 350. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)

2. Павлов В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: учебное пособие для вузов / В. Н. Павлов. - М. : Академия, 2008. - 287, [1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)

3. Мухачев В.А. Планирование и обработка результатов эксперимента: Учебное пособие / В. А. Мухачев - Томск : ТУСУР, 2007. - 116 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 49 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Хатников В.И., Шутенков А.В. Учебный практикум по рабочим профессиям. Учебное пособие. ТУСУР, 2007,90с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 65 экз.)

2. Р.М.Капилевич, Л.Р.Битнер. Конденсаторы и резисторы. Методическое пособие для самостоятельной работы.- Томск: ТУСУР. 2005. – 51 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 46 экз.)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. База данных IRIC (Information Resources of Inorganic Chemistry) по свойствам материалов электронной техники – <http://iric.imet-db.ru>

2. Образовательный портал университета - <http://portal.tusur.ru>

3. Электронно-библиотечная система “Лань” - <http://e.lanbook.com>