

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 21.09.2022 14:20:06  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:



Руководитель ООП

И.А. Каплунов

«28» июня 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

**Дополнительный специализированный практикум по САПР**

Направление подготовки

03.04.03. Радиоп физика

Профиль

Физика и технология материалов и устройств радиоэлектроники

Для студентов

2 курса, очной формы обучения

Составитель: к.ф.-м.н., доцент Репин А.А.

Тверь, 2022

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины является:

Овладения навыками разработки электронных устройств с использованием систем автоматизированного проектирования.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение САПР OrCAD 16.5;
- получение навыков моделирования электронных схем;
- получение навыков ручной разводки печатных плат;
- получение навыков автоматической разводки печатных плат.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Дополнительный специализированный практикум по САПР» относится к модулю Элективные дисциплины 2 Блока 1 «Дисциплины» части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

«Дополнительный специализированный практикум по САПР» излагается на втором курсе третьего семестра и ее главной задачей является создание фундаментальной базы знаний, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение математического моделирования радиоэлектронных устройств и способов передачи информации. Для успешного освоения дисциплины необходимо уверенно владеть курсами «Основы цифровой электроники» и «Аналоговая электроника», изучаемых на направлении подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

**3. Объем дисциплины:** 2 зачетные единицы, 72 академических часа, в том числе:

**контактная аудиторная работа:** лабораторные работы 26 часов;

**самостоятельная работа:** 46 часов.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)                                  | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| ПК-2. Способен проводить разработку и внедрение современных технологических процессов, освоение нового оборудования. | ПК-2.4. Определяет целесообразность внедрений новой техники и технологий.  |
| ПК-3. Способен обеспечить функционирование радиоэлектронных комплексов   | ПК-3.1 Проводит испытание и тестирование радиоэлектронных комплексов, мониторинг их технического состояния;<br>ПК-3.3. Организует и проводит ремонт радиоэлектронных комплексов и их составных частей. |

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения**

Зачет в 3 семестре

**6. Язык преподавания:** русский.

**II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

**1.Для студентов очной формы обучения**

| Учебная программа –<br>наименование разделов и тем                        | Всего<br>(час.) | Контактная работа (час.) |              |                        |              | Самосто-<br>ятельная<br>работа, в<br>том<br>числе<br>Контрол<br>ь<br>(час.) |
|---|-----------------|--------------------------|--------------|------------------------|--------------|---|
|   |                 | Лекции                   |              | Лабораторные<br>работы |              |   |
|   |                 | всего                    | в т.ч.<br>ПП | всего                  | в т.ч.<br>ПП |   |
| Моделирование электронных устройств с автоматическим подбором параметров. | <b>25</b>       |                          |              | 10                     |              | 15  |
| Ручная разводка печатной платы  | <b>23</b>       |                          |              | 8                      |              | 15  |
| Автоматическая разводка печатной платы                                    | <b>24</b>       |                          |              | 8                      |              | 16  |
| <b>Всего:</b>   | <b>72</b>       |                          |              | 26                     |              | 46  |

**III. Образовательные технологии**

| Учебная программа-<br>наименование разделов и<br>тем                      | Вид занятия                | Образовательные<br>технологии   |
|---|----------------------------|---|
| Моделирование электронных устройств с автоматическим подбором параметров. | <i>Лабораторные работы</i> | <i>Активное слушание.<br/>Решение задач<br/>Самостоятельное изучение<br/>теоретического материала</i> |
| Ручная разводка печатной платы  | <i>Лабораторные работы</i> | <i>Активное слушание.<br/>Решение задач<br/>Самостоятельное изучение<br/>теоретического материала</i> |
| Автоматическая разводка печатной платы                                    | <i>Лабораторные работы</i> | <i>Активное слушание.<br/>Решение задач<br/>Самостоятельное изучение<br/>теоретического материала</i> |

**IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации**

*Форма проведения промежуточного контроля:* студенты, освоившие программу курса «Программирование измерительных систем» могут получить зачет по итогам семестровой аттестации согласно «Положению о промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) обучающихся по программам высшего образования ТвГУ» (протокол №11 от 28 апреля 2021 г.).

**Для проведения текущей и промежуточной аттестации:**

**ПК-2. Способен проводить разработку и внедрение современных технологических процессов, освоение нового оборудования:**

ПК-2.4. Определяет целесообразность внедрений новой техники и технологий.

**Задание:**

1. По заданным требованиям, используя автоматические средства OrCAD (параметр), подобрать значения для выходного фильтра в эмиттерном повторителе

**Способ аттестации:** письменный

**Критерии оценки:**

**Высокий уровень** Задание выполнено правильно и полностью, объяснены все этапы проектирования с использованием параметра в OrCAD

**Средний уровень** Задание выполнено правильно, но не даны исчерпывающие объяснения всех этапов проектирования с использованием параметра в OrCAD

**Низкий уровень** Задание выполнено не полностью и не даны исчерпывающие объяснения всех этапов проектирования с использованием параметра в OrCAD

2. Разработать в ручном режиме печатную плату для усилителя с общим эмиттером.

**Способ аттестации:** письменный

**Критерии оценки:**

**Высокий уровень** Самостоятельно подобраны корпуса элементной базы, выполнена успешная проверка и печатная плата разведена полностью

**Средний уровень** Самостоятельно подобраны корпуса элементной базы. Проверка выполнена при участии преподавателя. Печатная плата разведена полностью

**Низкий уровень** Несамостоятельно подобраны корпуса элементной базы. Проверка выполнена при участии преподавателя. Печатная плата разведена полностью

ПК-3. Способен обеспечить функционирование радиоэлектронных комплексов:

ПК-3.1. Проводит испытание и тестирование радиоэлектронных комплексов, мониторинг их технического состояния;

ПК-3.3. Организует и проводит ремонт радиоэлектронных комплексов и их составных частей.

**Задание:**

1. Для усилителя с общим эмиттером рассчитать характеристики элементной базы по заданным требованиям.

**Способ аттестации:** письменный

**Критерии оценки:**

**Высокий уровень** Элементная база рассчитана правильно. Выполнено моделирование работы устройства. Проведен анализ АЧХ

**Средний уровень** Элементная база рассчитана правильно. Выполнено моделирование работы устройства. Но не проведен анализ АЧХ

**Низкий уровень** Элементная база рассчитана одной ошибкой. Выполнено моделирование работы устройства. Но не проведен анализ АЧХ

2. Написать техническое задание для малой группы разработки эмиттерного повторителя.

**Способ аттестации:** письменный

**Критерии оценки:**

**Высокий уровень** В техническом задании отображены все требуемые технические характеристики эмиттерного повторителя

**Средний уровень** В техническом задании отображены все, кроме одной, требуемые технические характеристики эмиттерного повторителя

**Низкий уровень** В техническом задании отображены все технические характеристики, кроме двух, требуемые для эмиттерного повторителя.

## **V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

1. Пакулин, В.Н. Проектирование в AutoCAD / В.Н. Пакулин. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 425 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429117>

б) Дополнительная литература:

1. Абдулаев, В.И. Программная инженерия : учебное пособие / В.И. Абдулаев ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - Ч. 1. Проектирование систем. - 168 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1767-8 (ч. 1); ISBN 978-5-8158-1766-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459449>

Дополнительная литература включает фирменную документацию.

в) Программное обеспечение, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы: Пакет прикладных программ OrCAD 16.5.

2) Программное обеспечение

а) Лицензионное программное обеспечение

б) Свободно распространяемое программное обеспечение

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека издательства Лань: <http://e.lanbook.com/>
2. Университетская библиотека ONLINE: <http://www.biblioclub.ru/>
3. Сайт издательского дома ЮРАЙТ: <http://www.biblio-online.ru/>

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

## **VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

– Лабораторные работы

– методические рекомендации по организации самостоятельной работы

студентов:

Изучить рекомендуемую литературу.

Выполнить лабораторные работы.

Подготовиться к защите выполненных лабораторных работ.

Обсудить проблемы, возникшие при решении поставленных задач с преподавателем.

## **VII. Материально-техническое обеспечение**

| <b>Наименование специальных помещений</b>   | <b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>  | <b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>   |
|---|---|---|
| Базовая учебная лаборатория общей физики. Лаборатория электроники и микропроцессорной техники № 202 А (170002 Тверская обл., г. Тверь, Садовый пер., д. 35) | 1 Ноутбук ASUS N53SM - 2 шт<br>2 Компьютер Ramec \ Монитор AOS E2250Swda\кл-ра\мышь\коврик – 7 шт<br>3 Монитор 15" TFT Proview<br>4 Принтер лазерный HPLJ 1000 W Q1342A<br>5 Компьютер (сист. блок, монитор AOC 23" E2350Sda, кл-ра, мышь)<br>6 Внешний жесткий диск Transcend 1Gb<br>7 Сист.блок HELiOS Profice VL310 In | Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт на передачу прав №785 от 06.08.2021 г.<br>MS Office 365 pro plus - Акт на передачу прав №785 от 06.08.2021 г.<br>Kaspersky Endpoint Security для Windows - Акт на передачу прав №1842 30.11.2020<br>Архиватор 7-Zip - бесплатно |



|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>P2GHz.256Mb/40GB/CD-ROM<br/> 3.5.клавиатура,мышь оптическая<br/> 8 Антистатическая мебель 1300488-00<br/> 9 Антистатическое оборудование<br/> 1300488-00<br/> 10 Графическая среда разработки<br/> приложений 1300488-00<br/> 11 Комплект паяльного оборудования<br/> на базе производства PACE 1300488-<br/> 00<br/> 12 Инструмент на базе оборудования<br/> Tronex,Xcelite,Bernstein 1300488-00<br/> 13 Осветительное оборудование на<br/> базе оборудования Lamp-Zoom<br/> 1300488-00<br/> 14 Программное обеспечение Circuit<br/> 1300488-00<br/> 15 Лабораторная платформа для<br/> проектирования и моделирования<br/> электронных схем NI ELVIS II Circuit<br/> Design Bundle (комплект из 6 лаб.<br/> платформ)<br/> 16. компьютер AS S775 P4 631-3.0<br/> GHz2*512/ монитор Samsung 19" 940N</p> | <p>Acrobat Reader DC -<br/> бесплатно<br/> Google Chrome – бесплатно<br/> Unreal Commander -<br/> бесплатно<br/> Почта Outlook - бесплатно</p> |
|--|--|--|

### VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

| № п.п. | Обновленный раздел<br>рабочей программы<br>дисциплины | Описание внесенных<br>изменений | Реквизиты документа,<br>утвердившего<br>изменения |
|--------|---|---------------------------------|---|
| 1.     |   |                                 |   |
| 2.     |   |                                 |   |