

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-исследовательская работа

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**

Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование и технология электронно-вычислительных средств**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**

Курс: **2, 3, 4**

Семестр: **4, 5, 6, 7**

Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 4 семестр | 5 семестр | 6 семестр | 7 семестр | Всего | Единицы |
|---|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лабораторные работы | 102 | 108 | 102 | 108 | 420 | часов |
| 2 | Всего аудиторных занятий | 102 | 108 | 102 | 108 | 420 | часов |
| 3 | Самостоятельная работа | 114 | 108 | 114 | 108 | 444 | часов |
| 4 | Всего (без экзамена) | 216 | 216 | 216 | 216 | 864 | часов |
| 5 | Общая трудоемкость | 216 | 216 | 216 | 216 | 864 | часов |
| | | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 24.0 | З.Е. |

Дифференцированный зачет: 4, 5, 6, 7 семестр

Томск 2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 12.11.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КУДР «__» _____ 20__ года, протокол № _____.

Разработчик:

Профессор Каф. КУДР

_____ С. Г. Еханин

Заведующий обеспечивающей каф.
КУДР

_____ А. Г. Лоцилов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ

_____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.
КУДР

_____ А. Г. Лоцилов

Эксперты:

Доцент кафедры конструирования
узлов и деталей радиоэлектронной
аппаратуры (КУДР)

_____ С. А. Артищев

Доцент кафедры конструирования
узлов и деталей радиоэлектронной
аппаратуры (КУДР)

_____ А. А. Бомбизов

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской и организационной деятельности в рамках профессиональных задач по направлению подготовки обучающихся.

Изучение проектирования электронных средств с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

1.2. Задачи дисциплины

- Формирование навыков:
- поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных;
- проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов, составления обзоров, отчётов;
- технико-экономического обоснования проектов конструкций электронных средств;
- сбора и анализа исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;
- расчёта и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств;
- разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ;
- контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа» (Б1.В.ДВ.1.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Введение в профессию, Защита и передача интеллектуальной собственности, Интегральные устройства радиоэлектроники, Математика, Микропроцессорные устройства, Основы компьютерного проектирования электронных средств, Основы проектирования микроволновых устройств, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Технология производства электронных средств.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Преддипломная практика, Управление качеством электронных средств.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
 - ПК-1 способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования;
 - ПК-2 готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты;
 - ПК-3 готовностью формировать презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях;
 - ПК-7 способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;
- В результате изучения дисциплины обучающийся должен:
- **знать** порядок поиска, хранения, обработки и анализа информации для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств.
 - **уметь** провести эксперимент по заданной методике, проанализировать результаты,

оформить отчёт, провести предварительное технико-экономическое обоснование проекта.

– **владеть** инструментальными средствами расчёта и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 24.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры | | | |
|--|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 4 семестр | 5 семестр | 6 семестр | 7 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 420 | 102 | 108 | 102 | 108 |
| Лабораторные работы | 420 | 102 | 108 | 102 | 108 |
| Самостоятельная работа (всего) | 444 | 114 | 108 | 114 | 108 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 300 | 78 | 72 | 78 | 72 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 144 | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Всего (без экзамена) | 864 | 216 | 216 | 216 | 216 |
| Общая трудоемкость, ч | 864 | 216 | 216 | 216 | 216 |
| Зачетные Единицы | 24.0 | 6.0 | 6.0 | 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 | Лаб. раб., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|--|--------------|--------------|----------------------------|-------------------------------|
| 4 семестр | | | | |
| 1 Сбор и анализ исходных данных | 102 | 114 | 216 | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7 |
| Итого за семестр | 102 | 114 | 216 | |
| 5 семестр | | | | |
| 2 Экспериментальный анализ. | 108 | 108 | 216 | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7 |
| Итого за семестр | 108 | 108 | 216 | |
| 6 семестр | | | | |
| 3 Проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств. | 102 | 114 | 216 | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7 |

| | | | | |
|--|-----|-----|-----|-------------------------------|
| Итого за семестр | 102 | 114 | 216 | |
| 7 семестр | | | | |
| 4 Разработка проектной и технической документации. | 108 | 108 | 216 | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7 |
| Итого за семестр | 108 | 108 | 216 | |
| Итого | 420 | 444 | 864 | |

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 | 3 | 4 |
| Предшествующие дисциплины | | | | |
| 1 Введение в профессию | + | | + | |
| 2 Защита и передача интеллектуальной собственности | + | | | |
| 3 Интегральные устройства радиоэлектроники | + | | + | + |
| 4 Математика | | + | | |
| 5 Микропроцессорные устройства | | | + | |
| 6 Основы компьютерного проектирования электронных средств | | | + | + |
| 7 Основы проектирования микроволновых устройств | | | + | |
| 8 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | + | | + | |
| 9 Технология производства электронных средств | + | | + | |
| Последующие дисциплины | | | | |
| 1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты | + | + | + | + |
| 2 Преддипломная практика | + | + | + | + |
| 3 Управление качеством электронных средств | | | | + |

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, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий | | Формы контроля |
|-------------|--------------|-----------|---|
| | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ОПК-6 | + | + | Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Тест, Дифференцированный зачет |
| ПК-1 | + | + | Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Тест, Дифференцированный зачет |
| ПК-2 | + | + | Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Тест, Дифференцированный зачет |
| ПК-3 | + | + | Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Тест, Дифференцированный зачет |
| ПК-7 | + | + | Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Тест, Дифференцированный зачет |

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 |
|---------------------------------|---|-----------------|-------------------------------|
| 4 семестр | | | |
| 1 Сбор и анализ исходных данных | Поиск, хранение, обработка и анализ информации из различных источников и баз данных. Составление обзоров, отчётов. | 102 | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7 |
| | Итого | 102 | |
| Итого за семестр | | 102 | |
| 5 семестр | | | |
| 2 Экспериментальный анализ. | Выбор методики и проведение экспериментов. Анализ результатов, составление отчётов. Предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств. | 108 | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7 |
| | Итого | 108 | |
| Итого за семестр | | 108 | |
| 6 семестр | | | |

| | | | |
|--|---|-----|-------------------------------|
| 3 Проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств. | Сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств. Расчёт и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования. | 102 | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7 |
| | Итого | 102 | |
| Итого за семестр | | 102 | |
| 7 семестр | | | |
| 4 Разработка проектной и технической документации. | Разработка проектной и технической документации, оформление законченной проектно-конструкторской работы. Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. | 108 | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7 |
| | Итого | 108 | |
| Итого за семестр | | 108 | |
| Итого | | 420 | |

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

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 |
|---------------------------------|--|-----------------|-------------------------------|---|
| 4 семестр | | | | |
| 1 Сбор и анализ исходных данных | Оформление отчетов по лабораторным работам | 36 | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7 | Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Тест |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 78 | | |
| | Итого | 114 | | |
| Итого за семестр | | 114 | | |
| 5 семестр | | | | |
| 2 Экспериментальный анализ. | Оформление отчетов по лабораторным работам | 36 | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7 | Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Тест |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 72 | | |
| | Итого | 108 | | |
| Итого за семестр | | 108 | | |
| 6 семестр | | | | |
| 3 Проектирование | Оформление отчетов по | 36 | ОПК-6, | Дифференцированный |

| | | | | |
|--|--|-----|---|---|
| деталей, узлов и модулей электронных средств. | лабораторным работам | | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7 | зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Тест |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 78 | | |
| | Итого | 114 | | |
| Итого за семестр | | 114 | | |
| 7 семестр | | | | |
| 4 Разработка проектной и технической документации. | Оформление отчетов по лабораторным работам | 36 | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7 | Дифференцированный зачет, Отчет по индивидуальному заданию, Собеседование, Тест |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 72 | | |
| | Итого | 108 | | |
| Итого за семестр | | 108 | | |
| Итого | | 444 | | |

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

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 | | | | |
| Дифференцированный зачет | | | 30 | 30 |
| Отчет по индивидуальному заданию | 10 | 15 | 15 | 40 |
| Собеседование | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Тест | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Итого максимум за период | 20 | 25 | 55 | 100 |
| Нарастающим итогом | 20 | 45 | 100 | 100 |
| 5 семестр | | | | |
| Дифференцированный зачет | | | 30 | 30 |
| Отчет по индивидуальному заданию | 10 | 15 | 15 | 40 |
| Собеседование | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Тест | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Итого максимум за период | 20 | 25 | 55 | 100 |
| Нарастающим итогом | 20 | 45 | 100 | 100 |
| 6 семестр | | | | |

| | | | | |
|----------------------------------|----|----|-----|-----|
| Дифференцированный зачет | | | 30 | 30 |
| Отчет по индивидуальному заданию | 10 | 15 | 15 | 40 |
| Собеседование | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Тест | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Итого максимум за период | 20 | 25 | 55 | 100 |
| Нарастающим итогом | 20 | 45 | 100 | 100 |
| 7 семестр | | | | |
| Дифференцированный зачет | | | 30 | 30 |
| Отчет по индивидуальному заданию | 10 | 15 | 15 | 40 |
| Собеседование | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Тест | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Итого максимум за период | 20 | 25 | 55 | 100 |
| Нарастающим итогом | 20 | 45 | 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. Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов/ Г.Г. Чавка [и др.]; ред.: О.В. Алексеев. - М. : Высшая школа, 2000. - 480 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 83 экз.)
2. Компьютерное моделирование процессов в РЭС: Учебное пособие / Романовский М. Н. - 2016. 101 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5916> (дата обращения: 02.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Бордовский Г.А. Физические основы математического моделирования: учебное пособие для вузов/ Г.А. Бордовский, А.С. Кондратьев, А.Д.Р. Чоудери. - М: Академия, 2005. - 315 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
2. Математическое моделирование физических процессов термоустойчивости РЭС: Учебное пособие по групповому проектному обучению для студентов радиотехнических специальностей / Алексеев В. П., Карабан В. М. - 2012. 81 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2536> (дата обращения: 02.07.2018).
3. Микропроцессорные устройства и системы: Учебное пособие / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - 2012. 184 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/867> (дата обращения: 02.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Экспериментальный анализ: Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе / Еханин С. Г. - 2011. 24 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/338> (дата обращения: 02.07.2018).
2. Моделирование аналоговых схем в OrCAD PSpice: Руководство к лабораторным работам по дисциплине «Компьютерное моделирование процессов в РЭС» / Романовский М. Н. - 2016. 76 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5914> (дата обращения: 02.07.2018).
3. Методы и алгоритмы моделирования процессов в РЭС: Руководство к практическим занятиям и самостоятельной работе по дисциплине «Компьютерное моделирование процессов в РЭС» / Романовский М. Н. - 2016. 66 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5915> (дата обращения: 02.07.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <http://edu.tusur.ru> – научно-образовательный портал;
2. <http://elibrary.ru> – научная электронная библиотека;
3. <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Вычислительная лаборатория / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 425 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер WS 1 (11 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Adobe Acrobat Reader
- Arduino IDE
- Bloodshed Dev-C++
- Cadence OrCAD PSpice
- Google Chrome
- MicroCap 7 Demo
- Microsoft Office 2003
- Mozilla Firefox
- Notepad++
- Qt Creator
- Team Viewer

Лаборатория группового проектного обучения (ГПО) кафедры КУДР

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 122 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- АРМ монтажника радиоаппаратуры (6 шт.);
- Компьютер WS2 (6 шт.);
- Генератор сигналов AFG-3021;
- Одноканальный источник питания PSP-2010 (6 шт.);
- Осциллограф RLGOL DS 1042 C (4 шт.);
- Генератор сигналов PROTEK 93120;
- Измеритель иммитанса E7-14;
- Осциллограф HP55;
- Линейный источник питания HY3003;
- Паяльный комплекс 3 В 1 Quick 702;
- Принтер XEROX PHASER 3500N;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows
- OpenOffice

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

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

При занятиях с обучающимися с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. К характеристике эксперимента не относится термин:
 - а) лабораторный;
 - б) искусственный;
 - в) организационный;
 - г) естественный.
2. Этапы системного анализа научного исследования:
 - а) анализ математической модели системы;

- б) определение структуры и границ изучаемой системы;
 - в) постановка задачи;
 - г) составление математической модели системы.
3. Не является требованием к теме НИР:
- а) актуальность;
 - б) экономическая эффективность;
 - в) алгоритмичность;
 - г) новизна.
4. К характеристике эксперимента не относится термин:
- а) производственный;
 - б) лабораторный;
 - в) реальный;
 - г) активный.
5. Порядок экспериментальных исследований:
- а) проведение эксперимента;
 - б) разработка плана-программы исследований;
 - в) обработка результатов измерений;
 - г) оценка и выбор средств измерений.
6. К классификации НИР не относится термин:
- а) теоретические;
 - б) разработки;
 - в) прикладные;
 - г) лабораторные;
7. Путь интенсивного развития - увеличение
- а) числа публикаций;
 - б) квалификации персонала;
 - в) числа орудий производства;
 - г) посевных площадей;
8. Определение термина «методика эксперимента»:
- а) порядок проведения отдельной операции;
 - б) последовательность операций наблюдений и измерений;
 - в) средства контроля качества операций;
 - г) методы обработки и анализа экспериментальных данных.
9. Полностью моделируют реальный ход процесса эксперименты:
- а) мысленные;
 - б) лабораторные;
 - в) масштабные;
 - г) производственные.
10. Порядок разработки плана-программы эксперимента:
- а) разработка методики эксперимента;
 - б) выдвижение рабочей гипотезы;
 - в) подбор материалов, приборов, установок;
 - г) определение сметы на выполнение эксперимента.
11. Для получения линейных характеристик информации от датчиков установки необходимо осуществить:
- а) однократный опрос датчиков;
 - б) двукратный опрос датчиков;
 - в) трехкратный опрос датчиков;
 - г) многократный опрос датчиков.
12. Нумерация страниц отчета на листе:
- а) в центре нижней части без точки;
 - б) в центре нижней части с точкой;
 - в) справа в нижней части без точки;
 - г) справа в нижней части с точкой.

13. Этапы широкого литературного поиска:
- а) просмотр обзоров по данной и смежным проблемам;
 - б) просмотр работ основных авторов, решающих близкие проблемы;
 - в) выделение работ с необходимой техникой эксперимента, методами расчета;
 - г) просмотр учебников, монографий.

14. В раздел «Заключение» научно-исследовательской работы не включают:

- а) оценку современного состояния проблемы;
- б) выводы;
- в) план дальнейшей работы;
- г) оценку выполненной работы.

15. Формулы и уравнения в тексте отчета следует:

- а) печатать в тексте;
- б) выделять в отдельную строку;
- в) печатать в начале раздела;
- г) печатать в конце раздела.

16. Название перечня литературы в отчете о НИР:

- а) список используемых источников;
- б) список использованных источников;
- в) библиографический список;
- г) список литературы.

17. Порядок выполнения проектов определен в:

- а) технико-экономическом обосновании;
- б) государственных стандартах;
- в) санитарных правилах и нормах;
- г) строительных нормах и правилах.

18. К научным исследованиям не относятся:

- а) создание новых процессов, конструкций;
- б) создание нового повышенного уровня организации производства без создания новых средств труда;
- в) теоретические работы в области общественных, гуманитарных наук;
- г) создание нормативных документов.

19. Об эффективности научных исследований можно судить:

- а) после их завершения;
- б) до их внедрения;
- в) после их внедрения;
- г) до их завершения.

20. Для оценки экспериментальных научных исследований не применяют критерии:

- а) качественные;
- б) количественные;
- в) публикационные;
- г) цитируемости.

21. К экономической эффективности относится:

- а) увеличение числа проектов;
- б) повышение индекса цитирования;
- в) рост национального дохода;
- г) снижение производительности труда.

22. Математическая модель технического объекта на макроуровне представляет собой систему...

- 1) дифференциальных уравнений в частных производных
- 2) компонентных уравнений
- 3) топологических уравнений
- 4) компонентных и топологических уравнений

23. Фазовой переменной типа потенциала является...

- 1)электрический ток
 - 2)расход
 - 3)тепловой поток
 - 4)давление
24. К внутренним параметрам в описании электрического генератора относится...
- 1)мощность
 - 2)нагрузка
 - 3)КПД
 - 4)диаметр провода обмотки возбуждения
25. Элементом типа С для тепловой подсистемы технического объекта является...
- 1)температура
 - 2)тепловой поток
 - 3)тепловое сопротивление
 - 4)теплоемкость
26. Метод Ньютона используют для решения уравнений...
- 1)линейных
 - 2)обыкновенных дифференциальных
 - 3)дифференциальных в частных производных
 - 4)нелинейных
27. К выходным параметрам усилителя относятся...
- 1)параметры транзисторов
 - 2)сопротивление резистора в коллекторной цепи
 - 3)емкость нагрузки
 - 4)коэффициент усиления
28. Математическая модель технического объекта на микроуровне представляет собой систему...
- 1)компонентных и топологических уравнений
 - 2)компонентных уравнений
 - 3)топологических уравнений
 - 4)дифференциальных уравнений в частных производных
29. Фазовой переменной типа потока является...
- 1)напряжение
 - 2)давление
 - 3)температура
 - 4)расход
30. Элементом типа R для тепловой подсистемы технического объекта является...
- 1)температура
 - 2)тепловой поток
 - 3)теплоемкость
 - 4)тепловое сопротивление
31. Метод Гаусса используют для решения уравнений...
- 1)нелинейных
 - 2)обыкновенных дифференциальных
 - 3)дифференциальных в частных производных
 - 4)линейных
32. К внешним параметрам усилителя относятся...
- 1)параметры транзисторов
 - 2)сопротивление резистора в коллекторной цепи
 - 3)коэффициент усиления
 - 4)емкость нагрузки
33. Неявные математические модели связывают...
- 1)параметры функционалы
 - 2)пороговые параметры
 - 3)топологические уравнения

- 4) фазовые переменные
34. Явные математические модели связывают...
- 1) фазовые переменные
 - 2) топологические уравнения
 - 3) компонентные уравнения
 - 4) параметры
35. К внешним параметрам в описании электрического генератора относится...
- 1) мощность
 - 2) диаметр провода обмотки возбуждения
 - 3) КПД
 - 4) нагрузка
36. Элементы типа L для тепловой подсистемы технического объекта...
- 1) вычисляются
 - 2) это тепловые потоки
 - 3) это температуры
 - 4) не существуют
37. Метод сеток используют для решения уравнений...
- 1) линейных
 - 2) обыкновенных дифференциальных
 - 3) нелинейных
 - 4) дифференциальных в частных производных
38. К внутренним параметрам усилителя относятся...
- 1) коэффициент усиления
 - 2) температура среды
 - 3) емкость нагрузки
 - 4) параметры транзисторов
39. Метод трех зон используется для...
- 1) составления компонентных и топологических уравнений
 - 2) формирования модели
 - 3) решения линейных уравнений
 - 4) автоматического выбора шага численного интегрирования
40. Пороговым выходным параметром является...
- 1) напряжение
 - 2) давление
 - 3) температура
 - 4) максимальная допустимая температура
41. На элементах типа R для электрической подсистемы технического объекта происходит...
- 1) диссипация энергии
 - 2) дифракция
 - 3) накопление заряда
 - 4) поляризация

14.1.2. Вопросы на собеседование

Определяются в соответствии с Техническим заданием и Индивидуальными задачами.

14.1.3. Темы индивидуальных заданий

Определяются в соответствии с Техническим заданием.

14.1.4. Вопросы дифференцированного зачета

Определяются в соответствии с Техническим заданием и Индивидуальными задачами.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.