

**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 3**

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: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2016 года

**Распределение рабочего времени**

| № | Виды учебной деятельности | 7 семестр | Всего | Единицы |
|---|---------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Практические занятия      | 108       | 108   | часов   |
| 2 | Всего аудиторных занятий  | 108       | 108   | часов   |
| 3 | Самостоятельная работа    | 108       | 108   | часов   |
| 4 | Всего (без экзамена)      | 216       | 216   | часов   |
| 5 | Общая трудоемкость        | 216       | 216   | часов   |
|   |                           | 6.0       | 6.0   | З.Е.    |

Дифференцированный зачет: 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

Целью дисциплины «Учебно-исследовательская работа 3») является практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской и организационной деятельности в рамках профессиональных задач по направлению подготовки обучающихся.

Изучение функционального (схемотехнического) проектирования электронных средств с использованием ЭВМ.

### 1.2. Задачи дисциплины

- Задачами данной дисциплины являются:
- Формирование навыков сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств.
- Изучение методов и алгоритмов компьютерного моделирования для решения общепрофессиональных, конструкторских и технологических задач
- Практическое освоение методов планирования эксперимента и моделирования при создании электронных средств; составление обзоров, отчетов, статей и презентаций докладов на научно-технических конференциях.
- 

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа 3» (Б1.В.ДВ.4.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информатика, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Системы автоматизированного проектирования СВЧ-узлов, Учебно-исследовательская работа 1, Учебно-исследовательская работа 2.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированное проектирование РЭС, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Преддипломная практика.

## 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, отчеты;
- ПК-3 готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформить результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** цели и задачи группового проектного обучения; основы проектной деятельности; индивидуальные задачи в рамках ГПО; основные методы исследований; основные этапы исследований и проектирования/разработки принципы самоорганизации своей работы в ГПО; современные тенденции развития информатики и вычислительной техники; принципы обеспечения качества качества электронных средств; основные принципы схемотехники электронных средств; уровни конструктивной иерархии электронных средств; методы расчета параметров и экспериментального определения характеристик конструкций электронных средств
- **уметь** работать в составе проектной группы при реализации проектов; практически использовать знания и навыки в рамках профессиональной деятельности; формулировать разделы ТЗ, индивидуальные задачи, составлять план работы; выполнять работу по этапу проекта ГПО согласно указаниям руководителя; самостоятельно изучать указанные теоретические вопросы по ре-

комендованной литературе; использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; использовать методы и инструменты разработки конструкции и технологии электронных средств; составлять обзоры и отчеты, использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности.

– **владеть** профессиональными навыками решения индивидуальных задач при выполнении проекта; современными аппаратно-программными средствами моделирования, автоматизации разработки конструкций и технологий производства электронных средств; методами оценки качества разработки.

#### 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  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 7 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)                    | 108         | 108       |
| Практические занятия                          | 108         | 108       |
| Самостоятельная работа (всего)                | 108         | 108       |
| Выполнение индивидуальных заданий             | 54          | 54        |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 54          | 54        |
| 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   | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|--|---------------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| 7 семестр  |               |              |                            |                         |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта.                           | 9             | 18           | 27                         | ОПК-6, ПК-1, ПК-2       |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта.      | 15            | 20           | 35                         | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта. | 15            | 20           | 35                         | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта.            | 45            | 30           | 75                         | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| 5 Составление отчета.  | 15            | 10           | 25                         | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| 6 Защита отчета о выполнении этапа проекта.                          | 9             | 10           | 19                         | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| Итого за семестр   | 108           | 108          | 216                        |                         |

|       |     |     |     |  |
|-------|-----|-----|-----|--|
| Итого | 108 | 108 | 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 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Предшествующие дисциплины  |   |   |   |   |   |   |
| 1 Информатика  |   |   | + | + |   |   |
| 2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности                | +   |   | + | + |   |   |
| 3 Системы автоматизированного проектирования СВЧ-узлов   | +   | + | + |   |   |   |
| 4 Учебно-исследовательская работа 1  | +   | + | + | + | + | + |
| 5 Учебно-исследовательская работа 2  | +   | + | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины   |   |   |   |   |   |   |
| 1 Автоматизированное проектирование РЭС  | +   |   |   |   |   |   |
| 2 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |   |   |   |   | + | + |
| 3 Преддипломная практика   | +   | + | + | + | + | + |

## 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   |
|-------------|--------------|-----------|--|
|             | Прак. зан.   | Сам. раб. |  |
| ОПК-6       | +            | +         | Защита отчета, Собеседование, Тест, Отчет по практическому занятию, Дифференцированный зачет |
| ПК-1        | +            | +         | Защита отчета, Собеседование, Тест, Отчет по практическому занятию, Дифференцированный зачет |

|      |   |   |  |
|------|---|---|--|
| ПК-2 | + | + | Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета, Собеседование, Тест, Отчет по практическому занятию, Дифференцированный зачет |
| ПК-3 | + | + | Защита отчета, Собеседование, Тест, Отчет по практическому занятию, Дифференцированный зачет                                   |

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

### 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  | Наименование практических занятий (семинаров)                | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--|--|-----------------|-------------------------|
| 7 семестр  |  |                 |                         |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта.                           | Определение целей и задач этапов проектов                    | 9               | ОПК-6, ПК-1, ПК-2       |
|  | Итого  | 9               |                         |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта.      | Разработка технического задания проекта.                     | 15              | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
|  | Итого  | 15              |                         |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта. | Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения проекта. | 15              | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
|  | Итого  | 15              |                         |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта.            | Выполнение индивидуальных задач в рамках проекта.            | 45              | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
|  | Итого  | 45              |                         |
| 5 Составление отчета.  | Составление отчета.  | 15              | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
|  | Итого  | 15              |                         |
| 6 Защита отчета о выполнении этапа проекта.                          | Подготовка к защите и защита проекта.                        | 9               | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
|  | Итого  | 9               |                         |
| Итого за семестр   |  | 108             |                         |

### 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,<br>ч | Формируемые компетенции | Формы контроля  |
|--|---|--------------------|-------------------------|---|
| 7 семестр  |   |                    |                         |   |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта.                           | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 9                  | ОПК-6, ПК-1, ПК-2       | Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практическому занятию, Собеседование, Тест |
|  | Выполнение индивидуальных заданий             | 9                  |                         |   |
|  | Итого   | 18                 |                         |   |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта.      | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10                 | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практическому занятию, Собеседование, Тест |
|  | Выполнение индивидуальных заданий             | 10                 |                         |   |
|  | Итого   | 20                 |                         |   |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10                 | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Отчет по практическому занятию, Собеседование, Тест                                   |
|  | Выполнение индивидуальных заданий             | 10                 |                         |   |
|  | Итого   | 20                 |                         |   |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта.            | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 5                  | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практическому занятию, Собеседование, Тест |
|  | Выполнение индивидуальных заданий             | 25                 |                         |   |
|  | Итого   | 30                 |                         |   |
| 5 Составление отчета.  | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10                 | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Отчет по практическому занятию, Тест  |
|  | Итого   | 10                 |                         |   |
| 6 Защита отчета о выполнении этапа проекта.                          | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 10                 | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Защита отчета, Отчет по практическому занятию, Собеседование, Тест                    |
|  | Итого   | 10                 |                         |   |
| Итого за семестр   |   | 108                |                         |   |
| Итого  |   | 108                |                         |   |

## 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 |
|----------------------------------|--|---|---|------------------|
| 7 семестр                        |  |   |   |                  |
| Дифференцированный зачет         |  |   | 30  | 30               |
| Защита отчета                    |  |   | 15  | 15               |
| Отчет по индивидуальному заданию |  | 5   | 5   | 10               |
| Отчет по практическому занятию   | 5  | 5   | 5   | 15               |
| Собеседование                    | 5  | 5   | 5   | 15               |
| Тест                             | 5  | 5   | 5   | 15               |
| Итого максимум за период         | 15   | 20  | 65  | 100              |
| Нарастающим итогом               | 15   | 35  | 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: 30.06.2018).

### 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: 30.06.2018).
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: 30.06.2018).

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. 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: 30.06.2018).

#### 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://intuit.valrkl.ru/course-1215/index.html> (свободный доступ);
2. <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>;
3. <http://www.tehnorma.ru/>

### **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 практических занятий**

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 HPSS;
- 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. 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
2. Фазовой переменной типа потенциала является...

- 1) электрический ток
  - 2) расход
  - 3) тепловой поток
  - 4) давление
3. К внутренним параметрам в описании электрического генератора относится...
- 1) мощность
  - 2) нагрузка
  - 3) КПД
  - 4) диаметр провода обмотки возбуждения
4. Элементом типа C для тепловой подсистемы технического объекта является...
- 1) температура
  - 2) тепловой поток
  - 3) тепловое сопротивление
  - 4) теплоемкость
5. Метод Ньютона используют для решения уравнений...
- 1) линейных
  - 2) обыкновенных дифференциальных
  - 3) дифференциальных в частных производных
  - 4) нелинейных
6. К выходным параметрам усилителя относятся...
- 1) параметры транзисторов
  - 2) сопротивление резистора в коллекторной цепи
  - 3) емкость нагрузки
  - 4) коэффициент усиления
7. 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
8. Фазовой переменной типа потока является...
- 1) напряжение
  - 2) давление
  - 3) температура
  - 4) расход
9. Элементом типа R для тепловой подсистемы технического объекта является...
- 1) температура
  - 2) тепловой поток
  - 3) теплоемкость
  - 4) тепловое сопротивление
10. Метод Гаусса используют для решения уравнений...
- 1) нелинейных
  - 2) обыкновенных дифференциальных
  - 3) дифференциальных в частных производных
  - 4) линейных
11. К внешним параметрам усилителя относятся...
- 1) параметры транзисторов
  - 2) сопротивление резистора в коллекторной цепи
  - 3) коэффициент усиления
  - 4) емкость нагрузки
12. Неявные математические модели связывают...
- 1) параметры функционалы
  - 2) пороговые параметры
  - 3) топологические уравнения

- 4) фазовые переменные
13. Явные математические модели связывают...
- 1) фазовые переменные
  - 2) топологические уравнения
  - 3) компонентные уравнения
  - 4) параметры
14. К внешним параметрам в описании электрического генератора относится...
- 1) мощность
  - 2) диаметр провода обмотки возбуждения
  - 3) КПД
  - 4) нагрузка
15. Элементы типа L для тепловой подсистемы технического объекта...
- 1) вычисляются
  - 2) это тепловые потоки
  - 3) это температуры
  - 4) не существуют
16. Метод сеток используют для решения уравнений...
- 1) линейных
  - 2) обыкновенных дифференциальных
  - 3) нелинейных
  - 4) дифференциальных в частных производных
17. К внутренним параметрам усилителя относятся...
- 1) коэффициент усиления
  - 2) температура среды
  - 3) емкость нагрузки
  - 4) параметры транзисторов
18. Метод трех зон используется для...
- 1) составления компонентных и топологических уравнений
  - 2) формирования модели
  - 3) решения линейных уравнений
  - 4) автоматического выбора шага численного интегрирования
19. Пороговым выходным параметром является...
- 1) напряжение
  - 2) давление
  - 3) температура
  - 4) максимальная допустимая температура
20. 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**

Вопросы для собеседования определяются тематикой выполняемого студентом проекта. Собеседование проводит руководитель проекта.

#### **14.1.3. Темы индивидуальных заданий**

Темы индивидуальных заданий определяются тематикой выполняемого студентом проекта.

#### **14.1.4. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам**

Определение целей и задач этапов проектов

Разработка технического задания проекта.

Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения проекта.

Выполнение индивидуальных задач в рамках проекта.

Составление отчета.

Подготовка к защите и защита проекта.

#### **14.1.5. Вопросы дифференцированного зачета**

Определяются в соответствие 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.