

Документ подписан простыми электронными подписями  
Информация о владельце:  
ФИО: Сенченко Павел Васильевич  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 10.11.2023 13:56:27  
Уникальный программный ключ:  
27e516f4c088deb62ba68945f4406e13fd454355

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Сенченко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (ГПО-2)**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**

Форма обучения: **заочная**

Факультет: **Заочный и вечерний факультет (ЗиВФ)**

Кафедра: **Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)**

Курс: **3**

Семестр: **5**

Учебный план набора 2020 года

**Объем дисциплины и виды учебной деятельности**

| Виды учебной деятельности          | 5 семестр | Всего | Единицы |
|------------------------------------|-----------|-------|---------|
| Практические занятия               | 6         | 6     | часов   |
| Самостоятельная работа             | 132       | 132   | часов   |
| Контрольные работы                 | 2         | 2     | часов   |
| Подготовка и сдача зачета          | 4         | 4     | часов   |
| Общая трудоемкость                 | 144       | 144   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию) |           | 4     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр | Количество |
|--------------------------------|---------|------------|
| Зачет с оценкой                | 5       |            |
| Контрольные работы             | 5       | 1          |

## 1. Цели и задачи практики

### 1.1. Цели дисциплины

1. Практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской и организационной деятельности в рамках профессиональных задач по направлению подготовки (специальности) обучающегося на примере разработки инновационного проекта, который может стать основой для создания стартапа.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Предоставление студентам возможности участия в выполнении реальных практических проектов и научно-исследовательской работе по созданию новых технологий, методик, материалов, систем, устройств и программных продуктов;

2. Способствовать применению полученных теоретических знаний на практике в ходе реализации проекта (создания продукции);

3. Развить способности представления презентаций и публичных выступлений, подготовки технической документации проекта, отчетности;

4. Развить способности к написанию научных статей;

5. Сформировать практические навыки командной работы в ходе решения сложных задач;

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль технологического предпринимательства.

Индекс дисциплины: Б1.В.02.ДВ.02.01.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция                             | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|-----------------------------------|---|
| <b>Универсальные компетенции</b>        |                                   |   |
| -                                       | -                                 | -   |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |                                   |   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных | ОПК-2.1. Знает основные принципы проведения экспериментальных исследований и использования основных приемов обработки и представления полученных данных    | Знает основные принципы проведения экспериментальных исследований и использования основных приемов обработки и представления полученных данных при использовании самостоятельно разработанных устройств |
|  | ОПК-2.2. Умеет выбирать эффективную методику экспериментальных исследований  | Умеет выбирать эффективную методику экспериментальных исследований самостоятельно разработанных электронных устройств   |
|  | ОПК-2.3. Владеет навыками проведения экспериментальных исследований, обработки и представления полученных данных   | Владеет навыками проведения экспериментальных исследований, обработки и представления полученных данных при использовании самостоятельно разработанных устройств  |
| <b>Профессиональные компетенции</b>  |  |   |
| ПКС-3. Готов анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций     | ПКС-3.1. Знает основные приемы анализа и систематизации результатов исследований, представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций | Знает основные приемы анализа и систематизации результатов исследований, представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций, публичных выступлений                                |
|  | ПКС-3.2. Умеет анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций           | Умеет анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций, коллективных докладов и выступлений                            |
|  | ПКС-3.3. Владеет навыками анализа и систематизации результатов исследований, представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций      | Владеет навыками анализа и систематизации результатов исследований, представления материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций, докладов и публичных выступлений                          |

|  |   |  |
|--|---|--|
| ПКС-10. Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения | ПКС-10.1. Знает эффективные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения   | Знает эффективные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники при разработке электронных устройств различного функционального назначения   |
|  | ПКС-10.2. Умеет аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения | Умеет аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники при разработке электронных устройств различного функционального назначения |
|  | ПКС-10.3. Владеет навыками выбора и реализации на практике эффективной методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения            | Владеет навыками выбора и реализации на практике эффективной методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники при разработке электронных устройств различного функционального назначения            |

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности   | Всего часов | Семестры  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 5 семестр |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 8           | 8         |
| Практические занятия  | 6           | 6         |
| Контрольные работы  | 2           | 2         |

|   |     |     |
|---|-----|-----|
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 132 | 132 |
| Подготовка к защите отчета по ГПО   | 24  | 24  |
| Написание отчета ГПО  | 24  | 24  |
| Подготовка к контрольной работе   | 84  | 84  |
| Подготовка и сдача зачета   | 4   | 4   |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>   | 144 | 144 |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>  | 4   | 4   |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины                                  | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---------------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>5 семестр</b>  |               |              |                            |                         |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта                           | 1             | 22           | 25                         | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3    |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта      | 1             | 22           | 23                         | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3    |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | 1             | 22           | 23                         | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3    |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | 1             | 22           | 23                         | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3    |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)             | 1             | 22           | 23                         | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3    |
| 6 Защита отчета о реализации проекта                                | 1             | 22           | 23                         | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3    |
| Итого за семестр  | 6             | 132          | 138                        |                         |
| Итого   | 6             | 132          | 138                        |                         |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины                             | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)   | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|--|--|--------------------------------------|-------------------------|
| <b>5 семестр</b>   |  |                                      |                         |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта                      | Погружение в проект. Стратегия нового продукта; Разработка концепции нового инновационного продукта.   | -                                    | ОПК-2, ПКС-3            |
|  | Итого  | -                                    |                         |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта | Построение дерева целей; Построение структурной схемы работ; Подготовка технического задания; Анализ рисков проекта и способов их минимизации. | -                                    | ОПК-2, ПКС-3            |
|  | Итого  | -                                    |                         |

|   |   |  |   |              |
|---|---|--|---|--------------|
| 3 | Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | Организация работы: распределение задач и ролей внутри проектной команды; Работа с системами управления проектами; Разработка календарного плана на этап реализации.   | - | ОПК-2, ПКС-3 |
|   |   | Итого  | - |              |
| 4 | Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | Реализация индивидуальных задач в соответствии с календарным планом проекта на этапе; Внесение корректировок (при необходимости) в перечень индивидуальных задач и календарный план; Работа в команде; Подготовка еженедельной отчетности о проделанной по проекту работе. | - | ОПК-2, ПКС-3 |
|   |   | Итого  | - |              |
| 5 | Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)             | Подготовка отчета о проделанной работе; Подготовка презентации и доклада о результатах проекта на этапе реализации; Рефлексия, оценка его результатов.   | - | ОПК-2, ПКС-3 |
|   |   | Итого  | - |              |
| 6 | Защита отчета о реализации проекта                                | Выступление проектной команды перед аттестационно-экспертной комиссией с результатами реализации проекта на этапе; Подведение итогов работы в семестре.  | - | ОПК-2, ПКС-3 |
|   |   | Итого  | - |              |
|   |   | Итого за семестр   | - |              |
|   |   | Итого  | - |              |

### 5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

| № п.п.           | Виды контрольных работ                            | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------|---|-----------------|-------------------------|
| <b>5 семестр</b> |   |                 |                         |
| 1                | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2               | ОПК-2, ПКС-3, ПКС-10    |
|                  | Итого за семестр                                  | 2               |                         |
|                  | Итого   | 2               |                         |

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 5.5. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| <b>5 семестр</b>                   |   |                 |                         |

|   |  |   |                      |
|---|--|---|----------------------|
| 1 Определение целей и задач этапа проекта                           | Знакомство с устройством или объектом управления. Изучение литературных и патентных источников по интересующей проблеме. Определение цели проектирования и постановка задачи | 1 | ОПК-2, ПКС-3, ПКС-10 |
|   | Итого  | 1 |                      |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта      | Проработка и конкретизация технического задания  | 1 | ОПК-2, ПКС-3, ПКС-10 |
|   | Итого  | 1 |                      |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | Формулирование и утверждение индивидуальных задач  | 1 | ОПК-2, ПКС-3, ПКС-10 |
|   | Итого  | 1 |                      |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | Разработка структурных и функциональных схем разрабатываемого устройства, разработка схемы эксперимента и проведение испытаний, изготовление макета устройства               | 1 | ОПК-2, ПКС-3, ПКС-10 |
|   | Итого  | 1 |                      |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)             | Разработка документации и составление отчета   | 1 | ОПК-2, ПКС-3, ПКС-10 |
|   | Итого  | 1 |                      |
| 6 Защита отчета о реализации проекта                                | Защита отчета  | 1 | ОПК-2, ПКС-3, ПКС-10 |
|   | Итого  | 1 |                      |
| Итого за семестр  |  | 6 |                      |
| Итого   |  | 6 |                      |

### 5.6. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины        | Виды самостоятельной работы       | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля       |
|---|-----------------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------|
| <b>5 семестр</b>                          |                                   |                 |                         |                      |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта | Подготовка к защите отчета по ГПО | 4               | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3    | Защита отчета по ГПО |
|   | Написание отчета ГПО              | 4               | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3    | Отчет ГПО            |
|   | Подготовка к контрольной работе   | 14              | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3    | Контрольная работа   |
|   | Итого                             | 22              |                         |                      |

|   |                                   |     |                      |                      |
|---|-----------------------------------|-----|----------------------|----------------------|
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта      | Подготовка к защите отчета по ГПО | 4   | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3 | Защита отчета по ГПО |
|   | Написание отчета ГПО              | 4   | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3 | Отчет ГПО            |
|   | Подготовка к контрольной работе   | 14  | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3 | Контрольная работа   |
|   | Итого                             | 22  |                      |                      |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | Подготовка к защите отчета по ГПО | 4   | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3 | Защита отчета по ГПО |
|   | Написание отчета ГПО              | 4   | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3 | Отчет ГПО            |
|   | Подготовка к контрольной работе   | 14  | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3 | Контрольная работа   |
|   | Итого                             | 22  |                      |                      |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | Подготовка к защите отчета по ГПО | 4   | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3 | Защита отчета по ГПО |
|   | Написание отчета ГПО              | 4   | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3 | Отчет ГПО            |
|   | Подготовка к контрольной работе   | 14  | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3 | Контрольная работа   |
|   | Итого                             | 22  |                      |                      |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)             | Подготовка к защите отчета по ГПО | 4   | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3 | Защита отчета по ГПО |
|   | Написание отчета ГПО              | 4   | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3 | Отчет ГПО            |
|   | Подготовка к контрольной работе   | 14  | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3 | Контрольная работа   |
|   | Итого                             | 22  |                      |                      |
| 6 Защита отчета о реализации проекта                                | Подготовка к защите отчета по ГПО | 4   | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3 | Защита отчета по ГПО |
|   | Написание отчета ГПО              | 4   | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3 | Отчет ГПО            |
|   | Подготовка к контрольной работе   | 14  | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3 | Контрольная работа   |
|   | Итого                             | 22  |                      |                      |
| Итого за семестр  |                                   | 132 |                      |                      |
|   | Подготовка и сдача зачета         | 4   |                      | Зачет с оценкой      |
| Итого   |                                   | 136 |                      |                      |

### 5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |           | Формы контроля |
|-------------------------|---------------------------|-----------|----------------|
|                         | Прак. зан.                | Сам. раб. |                |
|                         |                           |           |                |



|        |   |   |  |
|--------|---|---|--|
| ОПК-2  | + | + | Зачёт с оценкой, Защита отчета по ГПО, Контрольная работа, Отчет ГПО |
| ПКС-3  | + | + | Зачёт с оценкой, Защита отчета по ГПО, Контрольная работа, Отчет ГПО |
| ПКС-10 | + | + | Зачёт с оценкой, Защита отчета по ГПО, Контрольная работа, Отчет ГПО |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Левушкина, С. В. Управление проектами : учебное пособие / С. В. Левушкина. — Ставрополь : СтГАУ, 2017. — 204 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107226>.
2. Зуб, А. Т. Управление проектами : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Т. Зуб. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 422 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/413026>.
3. Основы проектирования электронных средств: Учебное пособие / В. Г. Козлов, А. А. Чернышев, Ю. П. Кобрин - 2012. 149 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2783>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Скорев, М. М. Экономика и управление проектами : учебное пособие / М. М. Скорев, Н. О. Шевкунов, И. П. Овсянникова. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 272 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134038>.
2. Шкурко, В. Е. Управление рисками проекта : учебное пособие для вузов / В. Е. Шкурко ; под научной редакцией А. В. Гребенкина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 182 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/416232>.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Микропроцессорные устройства и системы: Руководство к выполнению лабораторных работ / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелев - 2012. 23 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/865>.
2. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств: Учебно-методическое пособие / А. С. Красько - 2012. 64 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1030>.
3. Микропроцессорные устройства и системы: Руководство к организации самостоятельной работы / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелев - 2012. 91 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/866>.

#### 7.3.2. 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.

## 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

### 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

#### 8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория компьютерных сетей и промышленной автоматизации / Лаборатория (ГПО) / Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 338 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональные компьютеры (13 шт.);
- Стенды «Промышленная электроника» Деконт-182 (7 шт.);
- Комплект имитаторов сигналов(7 шт.);
- Коммутатор 3COM SuperStackSwitch 4226T;
- Коммутатор 3COM SuperStack-3 Switch 3226;
- Коммутационный шкаф с патч-панелями;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- ASIMEC;
- AVR Code Vision 3.31Evaluation;
- Far Manager;
- Google Chrome;
- LTspice 4;
- LibreOffice;
- Mathworks Matlab;
- Microsoft Visio 2010;
- Mozilla Firefox;
- PTC Mathcad 13, 14;
- Visual Studio;
- Windows XP;

#### 8.2. 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, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

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

### 8.3. 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 зрения** 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.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины                             | Формируемые компетенции | Формы контроля       | Оценочные материалы (ОМ)                                 |
|--|-------------------------|----------------------|--|
| 1 Определение целей и задач этапа проекта                      | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3    | Зачёт с оценкой      | Перечень вопросов для зачета с оценкой                   |
|  |                         | Защита отчета по ГПО | Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО    |
|  |                         | Контрольная работа   | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
|  |                         | Отчет ГПО            | Примерный перечень тематик проектов ГПО                  |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3    | Зачёт с оценкой      | Перечень вопросов для зачета с оценкой                   |
|  |                         | Защита отчета по ГПО | Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО    |
|  |                         | Контрольная работа   | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
|  |                         | Отчет ГПО            | Примерный перечень тематик проектов ГПО                  |

|   |                      |                      |  |
|---|----------------------|----------------------|--|
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3 | Зачёт с оценкой      | Перечень вопросов для зачета с оценкой                   |
|   |                      | Защита отчета по ГПО | Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО    |
|   |                      | Контрольная работа   | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
|   |                      | Отчет ГПО            | Примерный перечень тематик проектов ГПО                  |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта            | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3 | Зачёт с оценкой      | Перечень вопросов для зачета с оценкой                   |
|   |                      | Защита отчета по ГПО | Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО    |
|   |                      | Контрольная работа   | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
|   |                      | Отчет ГПО            | Примерный перечень тематик проектов ГПО                  |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе)             | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3 | Зачёт с оценкой      | Перечень вопросов для зачета с оценкой                   |
|   |                      | Защита отчета по ГПО | Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО    |
|   |                      | Контрольная работа   | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
|   |                      | Отчет ГПО            | Примерный перечень тематик проектов ГПО                  |
| 6 Защита отчета о реализации проекта                                | ОПК-2, ПКС-10, ПКС-3 | Зачёт с оценкой      | Перечень вопросов для зачета с оценкой                   |
|   |                      | Защита отчета по ГПО | Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО    |
|   |                      | Контрольная работа   | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
|   |                      | Отчет ГПО            | Примерный перечень тематик проектов ГПО                  |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения |       |         |
|--------|-------------|---|-------|---------|
|        |             | знать   | уметь | владеть |

|                            |  |   |   |  |
|----------------------------|--|---|---|--|
| 2<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания              | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков              |
| 3<br>(удовлетворительно)   | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания                   | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков           |
| 4 (хорошо)                 | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение    | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично)                | ≥ 90% от максимальной суммы баллов         | сформированные систематические знания                   | сформированное умение                                       | успешное и систематическое применение навыков                        |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка                     | Формулировка требований к степени компетенции  |
|----------------------------|--|
| 2<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3<br>(удовлетворительно)   | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.   |
| 4 (хорошо)                 | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.   |
| 5 (отлично)                | Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.                             |

#### 9.1.1. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Что нового Вы освоили в рамках работы в ГПО?
2. Оцените Ваш личный вклад в работу коллектива.
3. Какие перспективы у Вашей разработки?

4. Какие дальнейшие исследования необходимы для развития данной разработки?
5. Какой математический аппарат позволяет моделировать работу Вашей разработки?

### **9.1.2. Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по ГПО**

1. Расскажите актуальность Вашей разработки.
2. Как подобную задачу решали другие разработчики?
3. Каково функциональное назначение Вашей разработки?
4. Как можно реализовать Вашу идею с технической точки зрения?
5. Как можно реализовать Вашу идею с технической точки зрения?

### **9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ**

1. Какой измерительный прибор следует использовать для измерения скорости вращения электрического двигателя?
2. Какой режимы работы опасен при проведении экспериментальных исследований?
3. Что необходимо выполнить перед началом экспериментальных исследований в учебной лаборатории?
4. Какой измерительный прибор позволяет эффективно исследовать форму сигналов, выполняет автоматическое определение их параметров, позволяет сохранять данные измерений и переносить их на компьютер?
5. Вы проводите экспериментальное исследование. В ходе эксперимента вы выполняете измерение физических величин – тока, напряжения и т.д. Методика эксперимента предполагает выполнение дополнительных расчетов – мощности, коэффициента мощности, коэффициента полезного действия. Также требуется построить графики характеристик. Какой программой вы воспользуетесь для обработки экспериментальных данных и построения графиков?
6. Вы выполняете экспериментальное исследование, в процессе которого измеряете ток  $I$  и напряжение  $U$  на нагрузке, в качестве которой используется активное сопротивление. Какую формулу вы будете использовать для расчета активной мощности?
7. Вы выполняете экспериментальное исследование двигателя. С помощью тахометра вы зафиксировали скорость двигателя  $n$ [об/мин]. При выполнении дальнейших расчетов необходимо использовать скорость  $\omega$ [рад/сек]. Как рассчитать скорость двигателя  $\omega$ [рад/сек]?
8. В каком режиме работают транзисторы переключателя тока в открытом состоянии?
9. Какая логическая функция реализуется на выходе элементарного ключа с общим эмиттером?
10. Какое значение имеет выходной ток интегрального источника тока, управляемого током, если задающий ток  $I_{ref}$ , а коэффициент передачи тока базы транзисторов  $\beta$ .

### **9.1.4. Примерный перечень тематик проектов ГПО**

1. Автоматизированная система контроля параметров аккумуляторов
2. Исследование преобразователей параметров электрической энергии с повышенными энергетическими показателями
3. Трансформатор Тесла
4. Автоматический намотчик катушек индуктивности
5. Проектирование систем управления микропроцессорным устройством на базе ПЛИС

## **9.2. Методические рекомендации**

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах;

пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### **9.3. 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 9.2.

Таблица 9.2 – 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### **9.4. 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.



## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ  
протокол № 9 от «15» 11 2019 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                          | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ПрЭ    | С.Г. Михальченко  | Согласовано,<br>706957f1-d2eb-4f94-<br>b533-6139893cfd5a |
| Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ | С.Г. Михальченко  | Согласовано,<br>706957f1-d2eb-4f94-<br>b533-6139893cfd5a |
| Начальник учебного управления      | Е.В. Саврук       | Согласовано,<br>fa63922b-1fce-4aba-<br>845d-9ce7670b004c |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                     |                |  |
|---------------------|----------------|--|
| Профессор, каф. ПрЭ | Н.С. Легостаев | Согласовано,<br>6332ca5f-c16e-4579-<br>bbc4-ee49773dfd8d |
| Доцент, каф. ПрЭ    | Д.О. Пахмурин  | Согласовано,<br>ce9e048a-2a49-44a0-<br>b2ab-bc9421935400 |

### РАЗРАБОТАНО:

|                  |               |  |
|------------------|---------------|--|
| Доцент, каф. ПрЭ | Д.О. Пахмурин | Разработано,<br>ce9e048a-2a49-44a0-<br>b2ab-bc9421935400 |
|------------------|---------------|--|