

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

\_\_\_\_\_ Т.И. Чернышова  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**Б2.О.01.01 (У) Технологическая (проектно-технологическая) практика**  
(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

**11.04.03 Конструирование и технология электронных средств**  
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

**Информационные технологии проектирования электронных средств**  
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

**Очная**

Кафедра: **Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем**  
(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ Д.т.н., профессор  
степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ З.М. Селиванова  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ Н.Г. Чернышов  
инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
<b>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>	
ИД-6 (УК-1) Владеет методами постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	Владеет навыками постановки задач и цели исследования
	Владеет технологией разработки стратегий действий
<b>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
ИД-4 (УК-2) Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ	Умеет создавать и анализировать проект, оценивая возможности альтернативных вариантов его реализации
	Умеет осуществлять проект, определяя целевые этапы, основные направления работ
ИД-6 (УК-2) Умеет управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Умеет анализировать результаты проекта на всех этапах жизненного цикла
	Умеет принимать решения при реализации проекта на этапах жизненного цикла
ИД-7 (УК-2) Владеет методами разработки и управления проектом	Имеет опыт разработки проекта
	Владеет технологией управления проектом
<b>УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>	
ИД-4 (УК-3) Умеет разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта	Умеет осуществлять планирование работы по подготовке и выполнению проекта
	Умеет составлять план групповых и организационных коммуникаций по реализации проекта
ИД-9 (УК-3) Владеет методами организации и управления коллективом	Имеет опыт управления коллективом при выполнении проекта
	Владеет навыками организации работы коллектива при работе над проектом
<b>ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять</b>	

<b>и аргументировано защищать результаты выполненной работы</b>		
ИД-3 (ОПК-2) навыками представления и аргументированной защиты результатов работы	Владеет	Владеет инструментами анализа результатов работы
		Имеет опыт представления и аргументированной защиты результатов работы

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: учебная.

Тип практики: технологическая (проектно-технологическая).

Способ проведения практики: стационарная; выездная.

Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 6 зачетных единиц, продолжительность - 216 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	2 семестр
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>37</b>
консультации	<b>36</b>
промежуточная аттестация	<b>1</b>
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>179</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>216</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- изучить организационную структуру предприятия, технологию производства радиоэлектронного изделия, основные параметры оборудования, номенклатуру выпускаемой продукции;
- освоить технологию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- изучить технологию критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, разработки стратегий действий;
- организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- освоить современные методы исследования, представления, аргументирования и защиты результатов выполненной работы.

В период технологической практики магистранту необходимо приобретать профессиональные навыки по схемотехническому и конструкторскому проектированию электронных средств.

Во время практики магистрант должен также выполнить анализ экономических показателей предприятия, методов повышения эффективности и конкурентоспособности выпускаемой продукции, участвовать в схемотехническом и конструкторском проектировании конкретного электронного устройства.

Каждый магистрант получает индивидуальное задание у научного руководителя, связанное с областью конструирования и технологии электронных средств:

- изучение структуры модернизируемого электронного устройства;
- измерение параметров и характеристик электронного устройства;
- систематизация и обобщение полученных результатов экспериментальных исследований электронного устройства;
- компьютерное моделирование электронных средств.

В результате прохождения технологической (проектно-технологической) практики у магистрантов должны быть сформированы профессиональные компетенции, позволяющие самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность согласно направлению и профилю подготовки.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Учебная литература

1. Радиопередающие устройства в системах радиосвязи [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Т. Зырянов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100935>. — Загл. с экрана.
2. Юрков, Н.К. Технология производства электронных средств. [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 480 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/41019> — Загл. с экрана).
3. Электродинамика и распространение радиоволн. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.Ю. Муромцев [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 448 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/50680> — Загл. с экрана.
4. Селиванова, З.М. Технология производства электронных средств: учебное пособие / З. М. Селиванова. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2017. – 80 с. – 93 экз.
5. Новиков, Ю. В. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс] / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов: учебное пособие.- 2016. – 406 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52207.html>. - Загл. с экрана.
6. Стандарт предприятия. СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017. ВЫПУСКНЫЕ КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ РАБОТЫ И КУРСОВЫЕ РАБОТЫ (ПРОЕКТЫ). Общие требования / Сост. Кузнецов С.Н. – Тамбов: ТГТУ, 2017. – 63 с.
7. Селиванова, З. М. Схемотехника электронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсовому проектированию / З. М. Селиванова. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2017. – 128 с. – Режим доступа: [http://tstu.ru/book/elib2/pdf/2017/selivanova\\_2017\\_2.pdf](http://tstu.ru/book/elib2/pdf/2017/selivanova_2017_2.pdf) - Загл. с экрана.
8. Кольтюков, Н.А. Проектирование несущих конструкций радиоэлектронных средств: учебное пособие / Н.А. Кольтюков, О.А. Белоусов. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 84 с. – 100 экз.
9. Крылов, В.П. Технологическая подготовка и сопровождение производства электронных средств [Электронный ресурс] / В. П. Крылов. – Изд-во Владимирского гос. Ун-та, 2008. – 188 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/093/66093/37587> - Загл. С экрана.
10. Чернышова, Т.И. Общая электротехника и электроника: учебное пособие для студ. вузов. Ч.2 / Т. И. Чернышова, Н. Г. Чернышов. - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. - 84 с.

##### 4.2 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

При выполнении индивидуального задания необходимо изучить методы проектирования электронных средств, анализа и синтеза аналоговой и цифровой схемотехники, конструктивного и функционального исполнения современных и перспективных электронных средств, современных систем автоматизированного проектирования электронных средств.

В результате выполнения индивидуального задания следует изучить модернизируемое электронное устройство; измерить параметры и характеристики устройства; систематизировать и обобщить полученные результаты экспериментальных исследований электронного устройства и привести их в отчете по технологической (проектно-технологической) практике.



## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; <i>{при необходимости дополнить из списка</i> <i><a href="http://www.tstu.ru/prep/metod/doc/opop/21.doc">http://www.tstu.ru/prep/metod/doc/opop/21.doc</a></i>
Центр коллективного пользования «Радиоэлектроника и связь»	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	
Научно-исследовательская лаборатория «Проектирование интеллектуальных информационно-измерительных систем»	Оборудование: генераторы электрических сигналов, вольтметры, осциллографы, блоки питания, мультиметры	
Компьютерный класс	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	

### Профильные организации

№ п/п	Наименование организации	Юридический адрес организации
1.	АО «Тамбовский завод «Октябрь»	392029, г. Тамбов, ул. Бастионная, 1
2.	АО «Тамбовский завод «Ревтруд»	392000, г. Тамбов, ул. Коммунальная, 51
3.	ФГУП «Российская телевизионная и радиовещательная сеть» филиал «Тамбовский областной радиотелевизионный передающий центр»	392018, г. Тамбов, ул. Мичуринская, 121
4.	ПАО «Тамбовский завод «Электроприбор»»	392000, г. Тамбов, ул. Моршанское шоссе, 36

## 7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет с оценкой	2 семестр

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-6 (УК-1) Владеет методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками постановки задач и цели исследования	Зач01
Владеет технологией разработки стратегий действий	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Методика постановки задач исследования.
2. Постановка задач и цели исследования в проекте.
3. Способы достижения цели исследования.
4. Принцип разработки стратегий действий.
5. Технология разработки стратегий действий.
6. Оценка результатов реализации стратегий действий.

**ИД-4 (УК-2) Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет создавать и анализировать проект, оценивая возможности альтернативных вариантов его реализации	Зач01
Умеет осуществлять проект, определяя целевые этапы, основные направления работ	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Методика создания проекта.
2. Разработка альтернативных вариантов реализации проекта.
3. Анализ результатов реализации проекта.
4. Основные направления работ по реализации проекта.
5. Целевые этапы проекта.
6. Осуществление проекта в соответствии с поставленными целями и задачами.

**ИД-6 (УК-2) Умеет управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет анализировать результаты проекта на всех этапах жизненного цикла	Зач01
Умеет принимать решения при реализации проекта на этапах жизненного цикла	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Жизненный цикл проекта.
2. Оценка результатов проекта на всех этапах жизненного цикла

3. Анализ результатов проекта на этапах жизненного цикла.
4. Методы принятия решений при разработке проекта.
5. Реализации проекта на этапах жизненного цикла.
6. Принятие оптимальных решений при создании проекта.

**ИД-7 (УК-2) Владеет методиками разработки и управления проектом**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Имеет опыт разработки проекта	Зач01
Владеет технологией управления проектом	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Этапы разработки проекта.
2. Основные направления разработки проекта.
3. Задачи достижения цели проекта.
4. Технология создания проекта.
5. Управление проектом на этапах жизненного цикла.
6. Технология управления проектом.

**ИД-4 (УК-3) Умеет разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет осуществлять планирование работы по подготовке и выполнению проекта	Зач01
Умеет составлять план групповых и организационных коммуникаций по реализации проекта	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Этапы подготовки и выполнения проекта.
2. Планирование работы по подготовке и выполнению проекта.
3. Оценка соответствия разработанного проекта поставленным целям и задачам.
4. Разработка плана реализации проекта.
5. План групповых и организационных коммуникаций по реализации проекта.
6. Оценка плана групповых и организационных коммуникаций по реализации проекта.

**ИД-9 (УК-3) Владеет методами организации и управления коллективом**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Имеет опыт управления коллективом при выполнении проекта	Зач01
Владеет навыками организации работы коллектива при работе над проектом	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Этапы разработки проекта.
2. Формирование коллектива по созданию проекта.
3. Управление коллективом при выполнении проекта.
4. План работы над проектом.

5. Организация работы коллектива при создании проекта.
6. Результаты работы коллектива при реализации проекта.

### **ИД-3 (ОПК-2) Владеет навыками представления и аргументированной защиты результатов работы**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет инструментами анализа результатов работы	Зач01
Имеет опыт представления и аргументированной защиты результатов работы	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Планируемые результаты работы по созданию проекта.
2. Необходимая информация для оценки качества проекта.
3. Анализ результатов работы по разработке проекта.
4. Выводы по результатам создания проекта.
5. Представление и аргументированная защита результатов работы над проектом .
6. Оценка качества разработки проекта.

### **8.2. Критерии и шкалы оценивания**

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

\_\_\_\_\_ Т.И. Чернышова  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

***Б2.О.02.01(П) Научно-исследовательская работа***

(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***11.04.03 Конструирование и технология электронных средств***

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

***Информационные технологии проектирования электронных средств***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: ***Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем***

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ К.Т.Н., ДОЦЕНТ

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ И.В. Тюрин

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ Н.Г. Чернышов

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
<b>ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора</b>	
ИД-2 (ОПК-1) Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности	Умеет анализировать отечественные и зарубежные источники информации с целью использования передового опыта в своей профессиональной деятельности
	Умеет проводить патентный поиск с целью обеспечения правовой чистоты проектного решения в своей профессиональной деятельности
ИД-3 (ОПК-1) Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности	Имеет опыт отбора и использования отечественных и зарубежных методов проектирования электронных средств
	Имеет навыки моделирования изучаемых объектов и процессов с использованием передового отечественного и зарубежного опыта
<b>ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы</b>	
ИД-2 (ОПК-2) Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	Умеет составлять план и определять задачи исследования и оптимизации сложных объектов
	Умеет определять сферы применения математических моделей сложных объектов и процессов
ИД-3 (ОПК-2) Владеет навыками представления и аргументированной защиты результатов работы	Имеет навыки самостоятельной работы, самоорганизации, планирования времени, распределения задач по степени их важности
	Владеет навыками представления и защиты результатов выполненных исследований с использованием современных технических средств и информационных технологий
<b>ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</b>	
ИД-1 (ОПК-3) Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных приклад-	Знает классификацию сетей передачи данных и основные характеристики производительности сети
	Знает различные виды сетевой топологии и принципы физической передачи данных по сети
	Знает основы Интернет-технологий и особенности применения других информационных технологий в сфере своей профессиональной деятельности
	Знает типовые процедуры применения проблемно-

ных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности	ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности
ИД-2 (ОПК-3) Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	Умеет использовать новейшие информационные и компьютерные технологии в сфере образования и науки
	Умеет использовать методы искусственного интеллекта в задачах научной и образовательной деятельности
ИД-3 (ОПК-3) Владеет методами математического моделирования электронных средств и технологических процессов с использованием современных информационных технологий	Имеет навыки моделирования электронных средств и процессов, протекающих в них на микро-, макро-, функционально-логическом и системном уровнях
	Имеет опыт эффективного применения программных средств для решения задач компьютерного моделирования электронных средств и технологических процессов
	Владеет современными программными средствами для схемотехнического моделирования и моделирования сложных физических процессов и систем

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.



## 2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Способ проведения практики: стационарная; выездная.

Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 21 зачетная единица, продолжительность - 756 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения				
	Очная			Заочная	
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	1 курс	2 курс
<b>Контактная работа</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>55</b>	<b>74</b>	<b>55</b>
консультации	36	36	54	72	54
промежуточная аттестация	1	1	1	2	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>179</b>	<b>179</b>	<b>269</b>	<b>358</b>	<b>269</b>
<b>Всего</b>	<b>216</b>	<b>216</b>	<b>324</b>	<b>432</b>	<b>324</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- выполнить анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;
- уметь использовать различные методики обработки экспериментальных данных;
- уметь выполнять анализ и синтез электронных средств и их составных частей;
- использовать компьютерное моделирование сложных электронных средств и их отдельных компонентов;
- владеть методикой проведения эксперимента и обработки результатов;
- иметь навык систематизации результатов научно-исследовательской работы и их представление в форме отчета.
- владеть современными информационными технологиями и уметь их применять для представления аргументированной защиты своей работы.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с конкретной тематикой его научных исследований в области конструирования и технологии сложных электронных средств и комплексов. Индивидуальное задание формирует научный руководитель магистранта.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Учебная литература

1. Конструирование блоков радиоэлектронных средств: учеб. пособие. / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин, О.А. Белоусов и др. - СПб.: Издательство «Лань», 2019. —288 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113384> Заглавие с экрана.
2. Проектирование функциональных узлов и модулей радиоэлектронных средств: учеб. пособие. / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин, О.А. Белоусов и др. - СПб.: Издательство «Лань», 2018. — 252 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109513> Заглавие с экрана.
3. Надежность радиоэлектронных средств: учеб. пособие. / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин, О.А. Белоусов и др. - СПб.: Издательство «Лань», 2019. — 88 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/116368> Заглавие с экрана.
4. Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. – СПб.: Изд-во «Лань», 2014. – 480 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=42192](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42192) Заглавие с экрана.
5. Конструирование узлов и устройств электронных средств: учеб. пособие. / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин, О.А. Белоусов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. – 544 с. – 20 экз.
6. Амелина М.А. Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap. Версии 9, 10 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.А. Амелина, С.А. Амелин. СПб.: Изд-во «Лань», 2014. – 632 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=53665](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53665) Заглавие с экрана.
7. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений с грифом УМО в качестве учебного пособия / Ю.Л. Муромцев, Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин и др. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. - 384с.

##### 4.2 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики научный руководитель магистрантов проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка ФГБОУ ВО «ТГТУ».

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- выполнять все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и семинарского типов. Центр коллективного пользования (335/С)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: промышленное оборудование, измерительные приборы и лабораторные установки	OpenOffice. Свободно распространяемое программное обеспечение. Mathcad 15. Лицензия №8A1462152 бессрочная, договор №21 от 14.12.2010г.
Компьютерный класс (307/С)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	MATLAB R2013b. Лицензия №537913 бессрочная. Договор №43759/VRN3 от 07.11.2013г. Maple 14. Лицензия №744750 бессрочная договор 35-03/175 от 21.12.2010г. Product Design Suite Ultimate 2016, 2017, 2018. Программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением. Договор #110001053218. КОМПАС-3D версия 16. Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная. Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013г. SolidWorks 2013. Лицензия №749982 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013г.

## 7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет с оценкой	1 семестр	1 курс
Зач02	Зачет с оценкой	2 семестр	1 курс
Зач03	Зачет с оценкой	3 семестр	2 курс

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики в каждом учебном периоде, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет;
- приложения.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

Отчет должен включать в себя следующие пункты:

- введение, в котором необходимо указать цель и задачи научно-исследовательской работы;
- основную часть, содержащую подробное описание выполнения индивидуального задания;
- заключение, подводящее итог проведенной работе, содержащее выводы, предложения и рекомендации по возможным направлениям развития решаемой задачи.

Обязательные приложения к отчету:

- копия публикации (публикаций) по тематике научно-исследовательской работы;
- список научных трудов (пополняемый в каждом семестре по результатам научно-исследовательской работы).

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

#### **ИД-2 (ОПК-1) Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет анализировать отечественные и зарубежные источники информации с целью использования передового опыта в своей профессиональной деятельности	Зач01
Умеет проводить патентный поиск с целью обеспечения правовой чистоты проектного решения в своей профессиональной деятельности	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Какой опыт квалифицируется как передовой? Дайте качественную характеристику передового опыта.
2. Чем передовой опыт отличается от положительного, отрицательного и массового опыта?
3. Для чего необходимо использовать научное изучение, анализ и обобщение отечественного и зарубежного опыта?
4. Как осуществляется распространение и внедрение передового опыта?
5. В чем состоит сущность методики выявления, описания, анализа и обобщения опыта?
6. В чем заключается абсолютный и относительный смысл понятия «передового опыта»?
7. Что представляет собой новаторский опыт?
8. Как обеспечить соответствие полученного проектного решения, основанного на использовании передового опыта, с нормативно-правовыми материалами, регламентирующими правоотношения при использовании данного результата?
9. В каких ситуациях использование передового опыта не будет нарушать авторского права?
10. В каких целях проводят патентный поиск?
11. Как обеспечить юридический статус результатов внедрения научно-технического решения с использованием передового опыта?
12. Являются ли заимствования из источников информации использованием передового опыта?
13. Каким образом необходимо проводить анализ литературных источников и электронных ресурсов, чтобы используя передовой опыт, не нарушить авторских прав?

#### **ИД-3 (ОПК-1) Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Имеет опыт отбора и использования отечественных и зарубежных методов проектирования электронных средств	Зач01
Имеет навыки моделирования изучаемых объектов и процессов с использованием передового отечественного и зарубежного опыта	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. В чем состоит различие между модифицирующим и новаторским опытами?



2. Какие критерии, характеризующие отличительные черты передового опыта Вы знаете?
3. Какие этапы включает в себя процедура работы с опытом?
4. Как происходит освоение опыта?
5. Какие функции носит передовой опыт в процессе научно-исследовательской деятельности?
6. В чем заключается основная идея опытной работы?
7. Можно ли рассматривать опытную работу как самостоятельный вид исследования?
8. В чем заключается сущность эксперимента как метода для решения научно-исследовательских задач?
9. Что представляет собой комплексный и сравнительный эксперименты?
10. Как использование передового отечественного и зарубежного опыта оказывает влияние на организацию экспериментальных работ?
11. Как в различных методах исследования необходимо учитывать влияние передового отечественного и зарубежного опыта?
12. Каким образом описание передового опыта и авторских подходов должно образовывать единую структуру теоретической части научно-исследовательской работы?
13. Какой подход к использованию передового опыта нужно использовать при сочетании творческих экспериментов и теоретических знаний в научной деятельности?

**ИД-2 (ОПК-2) Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет составлять план и определять задачи исследования и оптимизации сложных объектов	Зач01
Умеет определять сферы применения математических моделей сложных объектов и процессов	Зач02

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Что такое эксперимент? Какова его роль в инженерной практике?
2. Какие общие черты имеют научные методы исследований для изучения закономерностей различных процессов и явлений в промышленности?
3. Приведите классификации видов экспериментальных исследований, исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации.
4. В чем заключаются принципиальные отличия активного эксперимента от пассивного?
5. Поясните преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента.
6. В чем отличие количественного и качественного экспериментов?
7. Дайте определения следующим терминам: опыт, фактор, уровень фактора, отклик, функция отклика, план и планирование эксперимента.
8. В чем заключаются сущность и основные задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа?
9. Какие подходы используют при нахождении коэффициентов уравнения регрессии?
10. Сформулируйте исходные положения метода наименьших квадратов.
11. С помощью какого параметра оценивается теснота связи между случайными величинами? Поясните физическую суть этого параметра.
12. Как оценивается адекватность статистической модели?
13. Что называется частным коэффициентом корреляции?

14. Что называется множественным коэффициентом корреляции?
15. Какими свойствами обладают коэффициенты корреляции?
16. Каким образом производится проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии?
17. В чем заключается постановка задачи линейной множественной регрессии?
18. Из каких этапов состоит последовательность проведения активного эксперимента?
19. С какой целью используют теорию планирования эксперимента?
20. Из каких соображений выбирают основные факторы, их уровни, а также интервалы варьирования факторов при проведении полного (ПФЭ) и дробного (ДФЭ) факторного эксперимента?
21. В чем заключается основная идея ДФЭ?
22. В чем заключаются причины неадекватности математической модели? Как производится оценка адекватности?
23. Каковы принципы ротатабельного планирования эксперимента?
24. С какой целью композиционные планы приводят к ортогональному виду?
25. В чем заключается сущность планирования экспериментов при поиске оптимальных условий? Какие методы при этом используют?
26. На чем основан метод покоординатной оптимизации?
27. Из каких этапов состоит алгоритм оптимизации методом крутого восхождения?
28. В чем заключаются основная идея метода симплексного планирования?
29. Какие преимущества дает экспериментатору использование средств вычислительной техники при планировании экспериментов?
30. Каковы возможности современных программ по обработке экспериментальных данных?

#### Вопросы к защите отчета по практике Зач02

1. Какова роль и в чём заключается назначение математических моделей при автоматизированном проектировании ЭС?
2. Что представляет собой процесс моделирования?
3. Каким требованиям должна удовлетворять математическая модель?
4. Какие основные этапы работ выполняются при построении математической модели объекта?
5. В чём заключается принцип организации процесса компьютерного моделирования?
6. По каким признакам осуществляют классификацию математических моделей?
7. Какие модели называют функциональными?
8. Какие объекты входят в динамическую модель системы?
9. Какие процессы, протекающие в ЭС, описываются математическими моделями на микроуровне?
10. Решение каких задач связано с использованием математических моделей макроуровня?
11. Какие задачи проектирования решаются с использованием математических моделей на системном уровне?

#### **ИД-3 (ОПК-2) Владеет навыками представления и аргументированной защиты результатов работы**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Имеет навыки самостоятельной работы, самоорганизации, планирования времени, распределения задач по степени их важности	Зач02
Владеет навыками представления и защиты результатов выполненных исследований с использованием современных технических средств и информацион-	Зач02

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
ных технологий	

Вопросы к защите отчета по практике Зач02

1. Что понимается под самостоятельной работой студентов?
2. Как выполняются самостоятельные работы по образцу?
3. Что представляют собой реконструктивные самостоятельные работы?
4. В чем особенности самостоятельной работы вариативного типа?
5. В чем состоят преимущества творческих (в том числе научно-исследовательских) самостоятельных работ?
6. Как происходит формирование навыков самостоятельной работы?
7. Что понимают под эффективностью самостоятельной работы?
8. Перечислите основные этапы формирования уровней развития навыков самостоятельной работы студентов.
9. В чем состоит сущность самостоятельной работы с учебной литературой?
10. Как осуществить мотивацию самостоятельной работы студентов?
11. Организация и формы самостоятельной работы в высших учебных заведениях.
12. Что представляет собой аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа?
13. Как осуществляется методическое обеспечение и контроль самостоятельной работы?
14. Как осуществляется самостоятельная работа с использованием автоматизированных обучающих систем?
15. Перечислите основные этапы подготовки публичного доклада.
16. В чем состоят особенности построения публичного выступления в зависимости от его длительности и жанра?
17. Какие языковые средства предпочтительно использовать для создания речевой выразительности и эмоционально-образного воздействия на аудиторию?
18. Как добиться уверенного поведения во время публичного выступления?
19. Какие основные приемы используются для удержания внимания аудитории?
20. Перечислите требования к составлению электронной презентации.
21. Как осуществить грамотную подготовку раздаточных материалов?
22. Какие технические и мультимедийные средства используются во время выступления?
23. Какие специализированные компьютерные программы можно применять для подготовки презентации?
24. В чем состоят особенности восприятия информации профессиональной аудиторией?
25. Как правильно подготовить текст публичной речи?
26. Как логично выстраивать содержание публичного выступления?
27. С помощью каких приемов убедительно аргументировать основные положения выступления?
28. Как правильно управлять эмоциональностью своего выступления?
29. Как необходимо разрабатывать презентации с учетом целей выступления и особенностей слушателей?
30. Как добиться умения точно и лаконично отвечать на вопросы аудитории?
31. Как осуществить управление дискуссией в ходе оппонирования и обсуждения содержания своего выступления?
32. Когда приемы использования диалога в ходе публичного выступления удобно применять для поддержания контакта с аудиторией?

33. Каких основных правил надо придерживаться при составлении электронной презентации?

**ИД-1 (ОПК-3) Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает классификацию сетей передачи данных и основные характеристики производительности сети	Зач01
Знает различные виды сетевой топологии и принципы физической передачи данных по сети	Зач01
Знает основы Интернет-технологий и особенности применения других новейших информационных технологий в сфере своей профессиональной деятельности	Зач02
Знает типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности	Зач02

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Что понимают под сетью передачи данных?
2. Какие аппаратно-технические средства образуют компьютерную сеть?
3. Как осуществляют классификацию вычислительных сетей?
4. Какие показатели характеризуют работу сети?
5. Что понимают под физической и логической сетевыми топологиями?
6. Какие типы многоточечной физической сетевой топологии получили наибольшее распространение?
7. Какие требования предъявляются к адресу узла сети и схеме его назначения?
8. Какие методы используются при адресации узлов?
9. Какие коммуникационные устройства используются для организации логической топологии сети?
10. Что представляет собой линия связи?
11. Какие показатели характеризуют способность линии связи передавать трафик?
12. На какие типы разделяют физические каналы связи по возможности двунаправленного приема/передачи информации?
13. Какими стандартными параметрами характеризуются кабельные каналы связи?
14. Какими характеристиками оцениваются коаксиальные кабели?
15. В чем особенности построения сетей с использованием коаксиальных кабелей?
16. Какие типы волоконно-оптических кабелей применяются при организации сетевой инфраструктуры?
17. Какими особенностями и отличиями обладают одномодовые и многомодовые волоконно-оптические кабели?
18. Что представляют собой неэкранированная и экранированная витые пары?
19. Какие технологии получили наибольшее распространение при построении проводных компьютерных сетей?
20. В чем особенности компьютерных сетей Ethernet?
21. В чем отличия технологий Fast Ethernet и Gigabit Ethernet от Ethernet?
22. Какова специфика организации сетей по технологии Token Ring?
23. Чем технология FDDI отличается от Token Ring?
24. Какие технологии и стандарты получили наибольшее распространение при построении беспроводных компьютерных сетей?
25. В чем состоят особенности построения беспроводных сетей Wi-Fi?

26. В каких целях используется технология Bluetooth?
27. В каких случаях технология ZigBee более предпочтительна, чем другие беспроводные сетевые технологии?
28. Какое коммуникационное оборудование применяется для реализации беспроводных сетей?
29. Что понимают под моделью взаимодействия открытых систем?
30. Какую уровневую структуру имеет модель OSI?
31. Каково основное назначение и особенности физического и канального уровней?
32. Какие цели и задачи решаются на сетевом уровне модели OSI?
33. В чем заключается функциональное назначение транспортного уровня?
34. С какой целью в модель OSI включены сеансовый, представительский и прикладной уровни?
35. Что понимают под стеком коммуникационных протоколов? Какие стеки протоколов получили наибольшее распространение?
36. Какими особенностями, достоинствами и недостатками обладает стек протоколов OSI?
37. В каких целях используется стек NetBIOS/SMB?
38. В чем состоит специфика применения стека IPX/SPX?
39. Какие особенности стека TCP/IP сделали его одним из самых популярных стеков коммуникационных протоколов вычислительных сетей?
40. Почему большинство стеков коммуникационных протоколов не в полностью соответствуют модели OSI?

#### Вопросы к защите отчета по практике Зач02

1. В чем заключаются особенности глобальных компьютерных сетей?
2. Какими способами можно подключить компьютер к Интернету?
3. Какие услуги и сервисы предоставляет сеть Интернет?
4. Какие требования предъявляют к программному обеспечению СВТ?
5. Какие компоненты входят в состав общесистемного ПО?
6. В чем состоят особенности базового ПО?
7. Какими типами программ представлено прикладное ПО?
8. Для каких целей в СВТ применяются операционные системы?
9. По каким признакам осуществляют классификацию ОС?
10. Что представляют собой и какими возможностями обладают текстовые процессоры?
11. В каких целях применяют табличные процессоры?
12. В чем особенности представления информации в электронных таблицах?
13. С какими типами изображений работают графические редакторы?
14. В чем отличия векторной графики от растровой?
15. Что понимают под системой автоматизированного проектирования?
16. Как осуществляют классификацию САПР?
17. Какие общесистемные принципы реализованы в САПР?
18. По каким видам обеспечения принято структурировать САПР?
19. Какие компоненты включает в себя банк данных?
20. Что представляет собой база данных?
21. Как осуществляется управление базой данных?
22. По каким признакам осуществляют классификацию СУБД?
23. Что включает в себя набор приложений БД?
24. В чем основные особенности локальной, файл-серверной и клиент-серверной архитектур СУБД?
25. В чем состоят основные функции администратора базы данных?

26. Какими особенностями обладает реляционная модель представления данных?
27. Как осуществляют связывание таблиц данных?
28. В каких случаях используется механизм транзакций?
29. Какие ограничения реализуют бизнес-правила?
30. Какие способы используются при проектировании БД?

**ИД-2 (ОПК-3) Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет использовать новейшие информационные и компьютерные технологии в сфере образования и науки	Зач03
Умеет использовать методы искусственного интеллекта в задачах научной и образовательной деятельности	Зач03

Вопросы к защите отчета по практике Зач03

1. В чем заключаются особенности СППР?
2. Каковы основные этапы процесса принятия решений?
3. Для решения каких проблем используются СППР?
4. Какими особенностями обладают СППР?
5. Как функционирует автоматизированная СППР?
6. Какие информационные средства и методы используются в СППР в консультационных модулях выбора решения?
7. Что понимается под экспертной системой?
8. Какие компоненты входят в упрощенную структуру экспертной системы?
9. Чем база знаний отличается от базы и банка данных?
10. В чем различия экспертных систем, основанных на правилах и моделях?
11. Какие модели представления знаний Вы знаете?
12. В чем состоит специфика применения экспертных систем?
13. Чем экспертная система принципиально отличается от СППР?
14. По каким признакам осуществляют классификацию экспертных систем?
15. С какими информационными системами целесообразна интеграция САПР?
16. Что понимается под интеллектуальной САПР?
17. Какие задачи решают автоматизированные системы технологической подготовки производства?
18. Какие подсистемы выделяют в составе АСТПП?
19. Каково назначение SCADA-систем?
20. Какими функциональными возможностями обладают CASE-средства?
21. Что принято понимать под CALS-технологиями?
22. Какие отечественные и зарубежные стандарты составляют основу CALS-технологий?
23. Каковы цели применения CALS-технологий?
24. Какие информационные системы обеспечивают стратегию CALS на всех этапах жизненного цикла технической продукции в соответствии со стандартами ISO?

**ИД-3 (ОПК-3) Владеет методами математического моделирования электронных средств и технологических процессов с использованием современных информационных технологий**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Имеет навыки моделирования электронных средств и процессов, протекающих в них на микро-, макро-, функционально-логическом и системном уровнях	Зач03

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Имеет опыт эффективного применения программных средств для решения задач компьютерного моделирования электронных средств и технологических процессов	Зач03
Владеет современными программными средствами для схемотехнического моделирования и моделирования сложных физических процессов и систем	Зач03

### Вопросы к защите отчета по практике Зач03

1. Какие процессы, протекающие в ЭС, описываются математическими моделями на микроуровне?
2. Какие математические соотношения используются при моделировании на микроуровне?
4. В чём заключаются различия между математическими моделями на микро– и – макроуровнях?
5. Решение каких задач связано с использованием математических моделей макроуровня?
6. Какие дополнительные требования накладываются к математическим моделям на макроуровне?
7. Какие виды уравнений используются в математических моделях на макроуровне?
8. Для решения каких задач проектирования ЭС удобно использовать графовые модели?
9. Какие формы записи используются при представлении графа математическим выражением?
10. Как представить в виде графовой модели монтажно-коммутационное пространство?
11. В чём состоят особенности представления электрических схем графовыми моделями?
12. В чём заключается принципиальная разница между аналоговыми и цифровыми электрическими сигналами?
13. Как математически представляются периодические сигналы?
14. В чём заключается отличие между временным и частотным представлениями электрических сигналов?
15. Что представляет собой частотный спектр сигнала?
16. Каковы основные особенности моделирования сигналов в частотной области?
17. Как ширина полосы пропускания канала связи влияет на прохождение электрического сигнала?
18. В чём заключается принцип смешивания сигналов?
19. Как выполняется математическое представление процесса усиления одночастотного сигнала линейным усилителем?
20. Каковы особенности процесса объединения разночастотных сигналов в линейном усилителе?
21. В чём состоит специфика моделирования процессов нелинейного смешивания сигналов?
22. Как математически представить модель процесса нелинейного усиления одночастотного сигнала?
23. Каковы особенности моделирования процессов нелинейного усиления многочастотных сигналов?
24. Какие основные специфические особенности имеет аналоговая аппаратура с точки зрения выполнения математического моделирования протекающих в ней процессов?
25. В каких целях применяют в ЭС и как осуществляют моделирование колебательных систем?

26. На каких принципах основана работа генераторов и в каких целях используют генераторы в ЭС?
27. Выполнение каких условий необходимо для устойчивой работы генератора с обратной связью?
28. Как выглядит структурная модель генератора с обратной связью?
29. Какие основные соотношения используются при математическом представлении структурной модели генератора?
30. Для каких целей применяются и какими основными параметрами характеризуются фильтры сигналов?
31. Каковы особенности выделения из общего частотного спектра сигналов определённых частот?
32. Как выполняют математическое моделирование фильтров, каковы особенности представления передаточной характеристики аналоговых фильтров?
33. Как осуществляют моделирование фильтров Баттерворта?
34. Как проводят моделирование фильтров Чебышева?
35. Проведите сравнение АЧХ фильтров Баттерворта и Чебышева, в чем их основное отличие?
36. Как осуществляют практическую реализацию пассивных фильтров высоких и низких частот?
37. Какое назначение и в каких целях применяются операционные усилители?
38. Какие основные модели типовых устройств на операционных усилителях Вы знаете и можете привести их математическую запись?
39. Что представляют собой потенциальные и импульсные сигналы?
40. В чём заключаются отличия между динамической и статической моделями логического элемента?
41. Какое состояние логической схемы является устойчивым, а какое – неустойчивым?
42. Какие виды цифровых автоматов Вам известны?
43. В чём отличие моделей асинхронных и синхронных потенциальных автоматов?
44. Почему цифровые автоматы иногда называют конечными автоматами?
45. Что представляют собой состояние входа, состояние выхода и внутреннее состояние цифрового автомата?
46. Какие цифровые автоматы называют полными, а какие – неполными?
47. Какие практические задачи проектирования ЭС решаются с использованием теории автоматов?
48. В чём заключается специфика математического моделирования электродинамических объектов по сравнению с другими ЭС?
49. Какие уравнения составляют основу для построения математических моделей объектов электродинамики?
50. По каким принципам осуществляется декомпозиция СВЧ-устройства?
51. Как осуществляется построение математических моделей базовых блоков?
52. Как от отдельных матриц рассеяния для базовых блоков перейти к математической модели всего устройства?
53. В чём заключаются особенности моделирования антенных устройств?
54. В чём заключаются особенности моделирования на системном уровне?
55. Какие задачи проектирования решаются с использованием математических моделей на системном уровне?
56. Какие виды математических моделей используются при моделировании на системном уровне?
57. В каких целях при моделировании на системном уровне применяются дискретные имитационные модели?



58. В чём состоит сущность четырёх подходов к построению дискретных имитационных моделей?
59. По каким признакам различаются системы массового обслуживания?
60. Что представляют собой потоки заявок?
61. Какие основные свойства рассматривают при моделировании потоков событий?
62. Какие модели используются для описания потоков событий?
63. Какими свойствами обладает простейший поток событий?
64. Какие показатели характеризуют функционирование системы массового обслуживания?
65. В каких целях разрабатываются математические модели надёжности?
66. Как формируют представление о разрабатываемой модели надёжности?
67. По каким признакам характеризуется объект при анализе надёжности?
68. Как классифицируют объекты ЭС по ремонту и восстановлению?
69. Какие показатели используются для количественной оценки надёжности проектируемого ЭС?
70. Как выполняют оценку основных показателей надёжности?
71. Какие распределения случайных величин широко используются при определении вероятностей выхода параметров за пределы допуска?
72. Как формулируются прямая и обратная задачи, связанные с допусками, при анализе системы?
73. Как определяются коэффициенты влияния отклонений входных параметров от номинальных значений на значения погрешностей выходных?
74. Какими показателями характеризуется надёжность ремонтируемых восстанавливаемых объектов ЭС?
75. Какие модели используются для определения показателей надёжности восстанавливаемых систем?
76. В чём заключаются особенности различных видов резервирования?
77. Каковы особенности моделирования сложных систем при анализе их надёжности?
78. Что представляет собой с математической точки зрения сеть Петри?
79. Что характеризует маркировка сети Петри?
80. По каким правилам в сети Петри осуществляется срабатывание переходов?
81. В чём отличие стохастических сетей Петри от обычных?
82. Как выполняют представление сети Петри с помощью графа достижимых маркировок?
83. Какие программные средства используются для схемотехнического моделирования узлов и устройств электронных средств?
84. Как формируются модели элементов в программах схемотехнического проектирования?
85. Как осуществляется создание и редактирование компонентов в программах схемотехнического моделирования?
86. Каким образом производится верификация электрической схемы в программах схемотехнического моделирования?
87. Какие механизмы импорта/экспорта результатов предусмотрены в большинстве программ схемотехнического моделирования?
88. Как организовать с помощью программно-аппаратных средств виртуальную измерительную лабораторию?
89. Какими отличиями обладает виртуальное моделирование от натурального эксперимента?
90. Какими основными достоинствами и недостатками обладают информационные технологии для схемотехнического моделирования?

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

*Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники*

\_\_\_\_\_ Т.И. Чернышова  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

***Б2.В.01.01(П) Научно-исследовательская практика***

(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

**Направление**

***11.04.03 Конструирование и технология электронных средств***

(шифр и наименование)

**Программа магистратуры**

***Информационные технологии проектирования электронных средств***

(наименование профиля образовательной программы)

**Формы обучения:** \_\_\_\_\_ ***очная***

**Кафедра:** ***Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем***

(наименование кафедры)

**Составитель:**

\_\_\_\_\_ ***д.т.н., профессор***

степень, должность

\_\_\_\_\_           
подпись

\_\_\_\_\_ ***В.Н. Шамкин***

инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

\_\_\_\_\_ ***Н.Г. Чернышов***

\_\_\_\_\_           
подпись

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
<b>ПК-1 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств и технологических процессов, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач</b>	
ИД-3 (ПК-1) Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований	Владеет навыками выбора отечественных и зарубежных источники информации с целью использования передового опыта в своей профессиональной деятельности
	Владеет навыками моделирования электронных средств и процессов, протекающих в них на микро-, макро-, функционально-логическом и системном уровнях
<b>ПК-4 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов</b>	
ИД-2 (ПК-4) Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования	Умеет планировать и проводить экспериментальные исследования
ИД-3 (ПК-4) Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	Имеет опыт отбора и использования отечественных и зарубежных методов проектирования электронных средств
	Имеет навыки моделирования изучаемых объектов и процессов с использованием передового отечественного и зарубежного опыта
<b>ПК-5 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения</b>	
ИД-2 (ПК-5) Умеет подготавливать заявки на изобретения	Умеет проводить патентный поиск с целью обеспечения правовой чистоты проектного решения в своей профессиональной деятельности
	Умеет использовать новейшие информационные и компьютерные технологии в сфере образования и науки
ИД-3 (ПК-5) Владеет навыками подготовки научных публикаций на основе результатов исследований	Владеет современными программными средствами для схемотехнического моделирования и моделирования сложных физических процессов и систем
<b>ПК-6 Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников</b>	

ИД-2 (ПК-6) Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке конструкций электронных средств	Умеет использовать методы искусственного интеллекта в задачах научной и образовательной деятельности
	Умеет определять сферы применения математических моделей сложных объектов и процессов
ИД-3 (ПК-6) Владеет навыками патентного поиска	Владеет навыками представления и защиты результатов выполненных исследований с использованием современных технических средств и информационных технологий
	Владеет навыками патентного поиска с целью обеспечения правовой чистоты проектного решения в своей профессиональной деятельности

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

**2.**  
**ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ**

Вид практики: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская

Способ проведения практики: стационарная; выездная.

Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 15 зачетных единиц, продолжительность - 540 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	4 семестр
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>91</b>
консультации	90
промежуточная аттестация	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>449</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>540</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская практика предполагает прохождение ее магистрантами на профилирующей кафедре «Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем» ФГБОУ ВО «ГГТУ», и ее филиалах на базе сторонних организаций.

Целями прохождения научно-исследовательской практики является формирование у обучаемых профессиональных компетенций, обеспечивающих готовность к научно-исследовательской и инновационной деятельности в соответствии с профилем подготовки; систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний в области методологии научно-исследовательской деятельности, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- изучение специфики научной проблематики структурного подразделения, на базе которого проводится научно-исследовательская практика;
- освоение методов и приемов проведения экспериментальных исследований;
- выполнение на лабораторной и опытно-промышленной базе структурного подразделения экспериментальных исследований в соответствии с задачами индивидуального плана работы магистранта.
- составить индивидуальный план прохождения практики и подготовки к проведению научного исследования;
- провести экспериментальные исследования, обработку и анализ полученных результатов;
- представить результаты исследований; - подвести итоги и отчет по практике.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, по согласованию со своим научным руководителем.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Учебная литература

1. Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. – СПб.: Изд-во «Лань», 2014. – 480 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=42192](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=42192) Заглавие с экрана.
2. Конструирование узлов и устройств электронных средств: учеб. пособие. / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин, О.А. Белоусов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. – 544 с. – 20 экз.
3. Амелина М.А. Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap. Версии 9, 10 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.А. Амелина, С.А. Амелин. СПб.: Изд-во «Лань», 2014. – 632 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=53665](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=53665) Заглавие с экрана.
4. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений с грифом УМО в качестве учебного пособия / Ю.Л. Муромцев, Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин и др. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. - 384с.
5. Тюрин, И.В. САПР в задачах конструкторского проектирования: метод. указания / И.В. Тюрин. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007.–56 с.

##### 4.2 Периодическая литература

1. Радиотехника и электроника – <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7980>

##### 4.3 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>



Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся направление на практику, утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

Рекомендации для магистрантов:

- обязательное посещение научных семинаров; на семинарах глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматривать главные проблемы темы исследований; на семинарах обсуждаются разные подходы к исследуемым проблемам;

подготовку и активную работу на семинарских занятиях; подготовка к семинарским занятиям включает проработку материалов научно-исследовательской работы, рекомендованной учебной литературы.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643 OpenOffice. Свободно распространяемое программное обеспечение. Mathcad 15. Лицензия №8A1462152 бессрочная, договор №21 от 14.12.2010г. MATLAB R2013b. Лицензия №537913 бессрочная. Договор №43759/VRN3 от 07.11.2013г. Maple 14. Лицензия №744750 бессрочная договор 35-03/175 от 21.12.2010г. Product Design Suite Ultimate 2016, 2017, 2018. Программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением. Договор #110001053218. КОМПАС-3D версия 16. Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная. Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013г. SolidWorks 2013. Лицензия №749982 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013г.
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и семинарского типов. Центр коллективного пользования (335/С)	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер, промышленное оборудование, измерительные приборы и лабораторные установки	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643 OpenOffice. Свободно распространяемое программное обеспечение. Mathcad 15. Лицензия №8A1462152 бессрочная, договор №21 от 14.12.2010г. MATLAB R2013b. Лицензия №537913 бессрочная. Договор №43759/VRN3 от 07.11.2013г. Maple 14. Лицензия №744750 бессрочная договор 35-03/175 от 21.12.2010г. Product Design Suite Ultimate 2016, 2017, 2018. Программные продукты

11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
«Информационные технологии проектирования электронных средств»

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
		Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением. Договор #110001053218. КОМПАС-3D версия 16. Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная. Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013г. SolidWorks 2013. Лицензия №749982 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013г.

## 7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет с оценкой	4 семестр

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет;
- приложения.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

Обязательные приложения к отчету:

Приложения, включающие алгоритмы, листинги программ, таблицы, графики, чертежи, схемы, эскизы, фотографии и т.п.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

#### **ИД-3 (ПК-1) Владеет навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследований**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками выбора отечественных и зарубежных источники информации с целью использования передового опыта в своей профессиональной деятельности	Зач01
Владеет навыками моделирования электронных средств и процессов, протекающих в них на микро-, макро-, функционально-логическом и системном уровнях	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Какой опыт квалифицируется как передовой? Дайте качественную характеристику передового опыта.
2. Чем передовой опыт отличается от положительного, отрицательного и массового опыта?
3. Для чего необходимо использовать научное изучение, анализ и обобщение отечественного и зарубежного опыта?
4. Как осуществляется распространение и внедрение передового опыта?
5. В чем состоит сущность методики выявления, описания, анализа и обобщения опыта?
6. В чем заключается абсолютный и относительный смысл понятия «передового опыта»?
7. Что представляет собой новаторский опыт?
8. Как обеспечить соответствие полученного проектного решения, основанного на использовании передового опыта, с нормативно-правовыми материалами, регламентирующими правоотношения при использовании данного результата?

#### **ИД-2 (ПК-4) Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет планировать и проводить экспериментальные исследования	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. В каких ситуациях использование передового опыта не будет нарушать авторского права?
2. В каких целях проводят патентный поиск?
3. Как обеспечить юридический статус результатов внедрения научно-технического решения с использованием передового опыта?
4. Являются ли заимствования из источников информации использованием передового опыта?
5. Каким образом необходимо проводить анализ литературных источников и электронных ресурсов, чтобы используя передовой опыт, не нарушить авторских прав?
6. В чем состоит различие между модифицирующим и новаторским опытами?
7. Какие критерии, характеризующие отличительные черты передового опыта Вы знаете?

8. Какие этапы включает в себя процедура работы с опытом?
9. Как происходит освоение опыта?

### **ИД-3 (ПК-4) Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Имеет опыт отбора и использования отечественных и зарубежных методов проектирования электронных средств	Зач01
Имеет навыки моделирования изучаемых объектов и процессов с использованием передового отечественного и зарубежного опыта	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Какие этапы включает в себя процедура работы с опытом?
2. Как происходит освоение опыта?
3. Какие функции носит передовой опыт в процессе научно-исследовательской деятельности?
4. В чем заключается основная идея опытной работы?
5. Можно ли рассматривать опытную работу как самостоятельный вид исследования?
6. В чем заключается сущность эксперимента как метода для решения научно-исследовательских задач?
7. Что представляет собой комплексный и сравнительный эксперименты?
8. Как использование передового отечественного и зарубежного опыта оказывает влияние на организацию экспериментальных работ?

### **ИД-2 (ПК-5) Умеет подготавливать заявки на изобретения**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет проводить патентный поиск с целью обеспечения правовой чистоты проектного решения в своей профессиональной деятельности	Зач01
Умеет использовать новейшие информационные и компьютерные технологии в сфере образования и науки	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Как в различных методах исследования необходимо учитывать влияние передового отечественного и зарубежного опыта?
2. Каким образом описание передового опыта и авторских подходов должно образовывать единую структуру теоретической части научно-исследовательской работы?
3. Какой подход к использованию передового опыта нужно использовать при сочетании творческих экспериментов и теоретических знаний в научной деятельности?
4. Что такое эксперимент? Какова его роль в инженерной практике?
5. Какие общие черты имеют научные методы исследований для изучения закономерностей различных процессов и явлений в промышленности?
6. Приведите классификации видов экспериментальных исследований, исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации.
7. В чем заключаются принципиальные отличия активного эксперимента от пассивного?
8. Поясните преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента.

**ИД-3 (ПК-5) Владеет навыками подготовки научных публикаций на основе результатов исследований**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет современными программными средствами для схмотехнического моделирования и моделирования сложных физических процессов и систем	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. В чем отличие количественного и качественного экспериментов?
2. Дайте определения следующим терминам: опыт, фактор, уровень фактора, отклик, функция отклика, план и планирование эксперимента.
3. В чем заключаются сущность и основные задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа?
4. Какие подходы используют при нахождении коэффициентов уравнения регрессии?
5. Сформулируйте исходные положения метода наименьших квадратов.
6. С помощью какого параметра оценивается теснота связи между случайными величинами? Поясните физическую суть этого параметра.
7. Как оценивается адекватность статистической модели?

**ИД-2 (ПК-6) Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке конструкций электронных средств**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет использовать методы искусственного интеллекта в задачах научной и образовательной деятельности	Зач01
Умеет определять сферы применения математических моделей сложных объектов и процессов	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Что называется частным коэффициентом корреляции?
2. Что называется множественным коэффициентом корреляции?
3. Какими свойствами обладают коэффициенты корреляции?
4. Каким образом производится проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии?
5. В чем заключается постановка задачи линейной множественной регрессии?
6. Из каких этапов состоит последовательность проведения активного эксперимента?
7. С какой целью используют теорию планирования эксперимента?
8. Из каких соображений выбирают основные факторы, их уровни, а также интервалы варьирования факторов при проведении полного (ПФЭ) и дробного (ДФЭ) факторного эксперимента?
9. В чем заключается основная идея ДФЭ?

**ИД-3 (ПК-6) Владеет навыками патентного поиска**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками представления и защиты результатов выполненных исследований с использованием современных технических средств и информационных технологий	Зач01
Владеет навыками патентного поиска с целью обеспечения правовой чистоты проектного решения в своей профессиональной деятельности	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. В чем заключаются причины неадекватности математической модели? Как производится оценка адекватности?



2. Каковы принципы ротатабельного планирования эксперимента?
3. С какой целью композиционные планы приводят к ортогональному виду?
4. В чем заключается сущность планирования экспериментов при поиске оптимальных условий? Какие методы при этом используют?
5. На чем основан метод покоординатной оптимизации?
6. Из каких этапов состоит алгоритм оптимизации методом крутого восхождения?
7. В чем заключается основная идея метода симплексного планирования?
8. Какие преимущества дает экспериментатору использование средств вычислительной техники при планировании экспериментов?
9. Каковы возможности современных программ по обработке экспериментальных данных?

## **8.2. Критерии и шкалы оценивания**

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

\_\_\_\_\_ Т.И.Чернышова  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**Б2.В.01.02(П) Преддипломная практика**

(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

**Направление**

**11.04.03 Конструирование и технология электронных средств**

(шифр и наименование)

**Программа магистратуры**

**«Информационные технологии проектирования электронных средств»**

(наименование профиля образовательной программы)

**Формы обучения:** \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

**Кафедра:** **Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем**

(наименование кафедры)

**Составитель:**

\_\_\_\_\_ *к.т.н., профессор* \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ *Ю.Ф. Мартемьянов* \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ *Н.Г.Чернышов* \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И  
 ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
ПК-2Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	
ИД-3 (ПК-2)Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования конструкций электронных средств и технологических процессов	имеет навыки разработки методов исследования конструкций электронных средств
ПК-3Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени	
ИД-3 (ПК-3)Владеет навыками тестирования и диагностики электронных средств и технологических процессов	владеет способами обработки эмпирических данных для осуществления тестирования и диагностики электронных средств
ПК-7Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	
ИД-2 (ПК-7)Умеет подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	использует нормативные документы для подготовки технического задания на выполнение проектных работ
ПК-8Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	
ИД-3 (ПК-8)Владеет навыками проектирования электронных приборов с учетом заданных требований	имеет опыт проектирования электронных приборов
ПК-9Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	
ИД-2 (ПК-9) Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации	Умеет разрабатывать и оформлять техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов и нормативных требований
ИД-3 (ПК-9)Владеет навыками разработки документации для организации выпуска изделий	действует в соответствии с актуальными требованиями при разработке документации для организации выпуска

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: производственная.

Тип практики: преддипломная

Способ проведения практики: стационарная; выездная.

Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 6 зачетных единиц, продолжительность - 216 часов. Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	4 семестр
<i>Контактная работа</i>	37
консультации	36
промежуточная аттестация	1
<i>Самостоятельная работа</i>	<b>179</b>
<i>Всего</i>	<b>216</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- изучить оргструктуру предприятия, технологию производства, основные параметры оборудования, номенклатуру выпускаемой продукции.
- провести измерения технологических параметров по указанию руководителя для овладения навыками измерений в реальном времени.
- приобрести опыт проектирования электронных приборов с учетом заданных требований.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с:

- изучением методов исследования и проведения экспериментальных работ, правил эксплуатации приборов и лабораторных установок. стратегии и методологии исследования конструкций электронных средств и технологических процессов.
- измерением технологических параметров электронных средств и технологических процессов.
- систематизацией и обобщением приемов разработки документации для организации выпуска изделий.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Учебная литература

1. Хайнеман, Р. Визуальное моделирование электронных схем в PSPICE [Электронный ресурс] : учебник / Р. Хайнеман. - СПб.: Лань, 2009. – 287с.-Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=890](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=890). – Загл. с экрана.
2. Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Электронный ресурс] : учебник / А. Р. Гайдук [и др.].- СПб.: Лань, 2011. - 354с.-Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2033](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2033). – Загл. с экрана
3. Медведев, М.Ю. Программирование промышленных контроллеров [Электронный ресурс] : учебник / М.Ю. Медведев, В.Х. Пшихопов.- СПб.: Лань, 2011. -320с.- Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1089](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1089). – Загл. с экрана
4. Бутырин, П.А. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 [Электронный ресурс] : учебник / П.А. Бутырин [и др.].- СПб.: Лань, 2009. –288с.- Загл. с экрана. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1089](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1089) – Загл. с экрана
5. Игнатов, А.Н. Микросхемотехника и наноэлектроника [Электронный ресурс] : учебник / А.Н. Игнатов.- СПб.: Лань, 2009. –482с.- Загл. с экрана. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1089](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1089). – Загл. с экрана
6. Дьяконов, В.П. MATLAB R2007/2008/2009 для радиоинженеров [Электронный ресурс] : учебник / В.П. Дьяконов.- СПб.: Лань, 2010. - 456с.- Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1180](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1180). – Загл. с экрана

##### 4.3 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».



## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся, утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

Процесс прохождения преддипломной практики состоит из четырех основных этапов.

– **Этап 1. Составление индивидуально плана прохождения практики и подготовка к проведению научного исследования.**

Магистрант самостоятельно составляет план прохождения практики и утверждает его у своего научного руководителя, формулируется цель и задачи экспериментального исследования. Для подготовки к проведению научного исследования магистранту необходимо изучить методы исследования и проведения экспериментальных работ, правил эксплуатации приборов и лабораторных установок. На этом же этапе магистрант разрабатывает методику проведения эксперимента. Результат: методика проведения исследования.

– **Этап 2. Проведение экспериментального исследования, обработка и анализ полученных результатов.**

На данном этапе магистрант собирает экспериментальную установку, производит монтаж необходимого оборудования, разрабатывает компьютерную программу, проводит экспериментальное исследование, изучает методы анализа и обработки экспериментальных данных, проводит статистическую обработку экспериментальных данных, делает выводы об их достоверности, проводит их анализ, проверяет адекватность математической модели, участвует в научных семинарах. Результат: экспериментальные данные и выводы по результатам исследования.

– **Этап 3. Представление результатов исследований.**

Магистрант анализирует возможность внедрения результатов исследования, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии. Проводит технико-экономическое обоснование эффективности разработки. Оформляет заявку на патент, на участие в гранте или конкурсе научных работ, готовит публикацию и презентацию результатов проведенного исследования, оформляет отчет о результатах преддипломной практики, участвует в конференции. Защищает отчет по преддипломной практике. Результат: заявка на участие в гранте и/или заявка на патент, материалы статьи

(тезисов доклада), PowerPoint-презентация по результатам НИР, аттестация по преддипломной практике.

– **Этап 4. Подведение итогов и оценка практики**

Аттестация по преддипломной практике осуществляется в два этапа. На начальном этапе научный руководитель проводит оценку сформированности умений и навыков научно-исследовательской деятельности, отношение к выполняемой работе, к практике (степень ответственности, самостоятельности, творчества, интереса к работе и др.), которую излагает в отзыве. Итоги практики оцениваются на защите индивидуально по пятибалльной шкале. Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости магистрантов.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
Лаборатория «Центр коллективного пользования»	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование «Центра коллективного пользования»	
Компьютерный класс	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	

## 7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет с оценкой	4 семестр

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет;
- приложения *при необходимости*,

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

ИД-3 (ПК-2) Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования конструкций электронных средств и технологических процессов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
имеет навыки разработки методов исследования конструкций электронных средств	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Перечислите методы исследования конструкций электронных средств
2. Объясните алгоритм вашей компьютерной программы
3. Какие типы конструкций электронных средств Вы знаете.

ИД-3 (ПК-3) Владеет навыками тестирования и диагностики электронных средств и технологических процессов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
владеет способами обработки эмпирических данных для осуществления тестирования и диагностики электронных средств	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Какие элементы электронных средств подвергались тестированию?
2. Какие информационно-измерительные комплексы использовались для обработки эмпирических данных?
3. Назовите статистические характеристики эмпирических данных.

ИД-2 (ПК-7) Умеет подготавливать технические задания на выполнение проектных работ

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
использует нормативные документы для подготовки технического задания на выполнение проектных работ	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Назовите составляющие технические задания.
2. Что входит в проектно-конструкторскую документацию?
3. Перечислите основные нормативные документы для подготовки технического задания на выполнение проектных работ.

ИД-3 (ПК-8) Владеет навыками проектирования электронных приборов с учетом заданных требований

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
имеет опыт проектирования электронных приборов	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Перечислите спроектированные Вами электронные приборы.
2. Определите задачу исследования при проектировании предлагаемого электронного прибора.
3. Назовите стадии проектирования электронных приборов.

ИД-2 (ПК-9) Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умеет разрабатывать и оформлять техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов и нормативных требований	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Какими стандартами регламентируется оформление текстовых и графических конструкторских документов?
2. Как оформляются электронные конструкторские документы?
3. По каким правилам осуществляют заполнение ИУЛ?

ИД-3 (ПК-9) Владеет навыками разработки документации для организации выпуска изделий.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
действует в соответствии с актуальными требованиями при разработке документации для организации выпуска	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Какие документы необходимы для организации выпуска изделий?.
2. Назовите разделы какого-либо документа для потребителя.
3. Перечислите этапы разработки документации для организации выпуска изделий.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.