**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

# УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА:
# ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Микроэлектроника и твердотельная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ФЭ, Кафедра физической электроники**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Количество недель: **2**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

| Виды учебной деятельности | 2 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| 1. Контактная работа | 18 | 18 | часов |
| 2. Иные формы работ | 90 | 90 | часов |
| 3. Общая трудоемкость | 108 | 108 | часов |
| | 3.0 | 3.0 | З.Е. |

Дифференцированный зачет: 2 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2019

Согласована на портале № 35197

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 91 от «19» 4 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа практики составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФЭ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Ассистент каф. ФЭ _____ Ю. С. Жидик

Доцент каф. ФЭ _____ И. А. Чистоедова

Заведующий обеспечивающей каф. ФЭ _____ П. Е. Троян

Рабочая программа практики согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф. ФЭ _____ П. Е. Троян

Эксперты:

Профессор кафедры физической электроники (ФЭ) _____ Т. И. Данилина

Доцент кафедры физической электроники (ФЭ) _____ И. А. Чистоедова

Согласована на портале № 35197

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Учебная практика: Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (далее практика) в соответствии с ФГОС ВО подготовки бакалавров по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника является обязательным этапом в процессе освоения обучающимися образовательной программы.

**Вид практики:** Учебная практика.

**Тип практики:** Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессиональную подготовку студентов в области применения математических пакетов в инженерных расчетах, необходимых при ведении научно-исследовательской деятельности..

**Место практики в структуре образовательной программы:** данная практика входит в блок 2. Практика проводится в соответствии с утвержденным рабочим учебным планом и календарным учебным графиком.

Практике предшествуют дисциплины: «Информационные технологии», «Физика».

Данная практика является основой для более глубокого усвоения обучающимися следующих дисциплин: «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты», «Математика», «Математическое моделирование и программирование», «Моделирование и проектирование микро- и наносистем», «Обработка результатов эксперимента», «Планирование эксперимента».

**Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических или астрономических часах:** продолжительность, сроки прохождения и объем практики в зачетных единицах определяются учебным планом в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника. Общая трудоемкость данной практики составляет 3.0 З.Е., количество недель: 2 . (108 часов).

**Способы проведения практики:** стационарная, выездная.

**Форма проведения практики:** дискретно по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждой практики.

Основной формой прохождения практики является непосредственное участие обучающегося в прикладных научно-исследовательских работах, выполняемых в вузе или в организации по месту прохождения практики..

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

**Цель практики:** формирование у бакалавров первичной базовой системы математических знаний и умений, необходимой для применения в профессиональной деятельности при дальнейшем изучении смежных дисциплин и при проведении научных исследований; формирование умений их обрабатывать, интерпретировать и представлять в требуемом формате.

**Задачи практики:**

- закрепление на практике знаний, умений и навыков, полученных в процессе теоретического обучения;;
- изучение областей применения математических приемов в инженерных расчётах научно-исследовательской деятельности;;
- освоение приемов, методов и способов наблюдения, измерения, обработки и контроля параметров вычислительных процессов;;
- освоение приемов, методов и способов интерпретации и представления результатов в проводимых практических исследованиях научно-исследовательской деятельности;;
- развитие профессиональных навыков и навыков деловой коммуникации..

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Процесс прохождения практики направлен на поэтапное формирование и закрепление следующих компетенций:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различ-

Согласована на портале № 35197

ных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);

– способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1);

– способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения (ПК-2);

– готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3).

**В результате прохождения практики обучающийся должен:**

– **знать** - принципы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных и правила использования наиболее распространенных пакетов соответствующих прикладных программ общего назначения (текстовые и графические редакторы, электронные таблицы, системы управления базами данных) при решении инженерных задач и ведении научно-исследовательской деятельности; - принципы построения простейших физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники; - принципы выбора и реализации на практике методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов и устройств электроники; - основные численные методы для решения вычислительных задач, наиболее часто встречающиеся в инженерной практике при научных исследованиях; - методы анализа и систематизации результатов исследований, а так же принципы представления полученных при научных исследованиях материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.;

– **уметь** - пользоваться современными методами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников при решении инженерных задач и ведении научно-исследовательской деятельности; - применять вычислительную технику для хранения, обработки, анализа информации из различных источников и баз данных с использованием наиболее распространенных пакетов соответствующих прикладных программ общего назначения при решении инженерных задач и ведении научно-исследовательской деятельности; - решать с использованием ЭВМ практические задачи, связанные с разработкой, построением и анализом простейших физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники; - составлять алгоритмы решения вычислительных задач из инженерной практики, связанных с исследованием параметров и характеристик приборов и устройств электроники; - получать, анализировать, систематизировать и представлять результаты исследований.;

– **владеть** - методами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных с использованием наиболее распространенных пакетов соответствующих прикладных программ общего назначения при решении инженерных задач и ведении научно-исследовательской деятельности; - принципами построения простейших физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники; - принципами выбора и реализации на практике методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов и устройств электроники; - основными численными методами для решения вычислительных задач, наиболее часто встречающихся в инженерной практике при научных исследованиях; - методами анализа и систематизации результатов исследований, а так же принципами представления полученных при научных исследованиях материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций..

## 4. БАЗЫ ПРАКТИКИ

Практика проводится в организациях различных отраслей, сфер и форм собственности, в академических и ведомственных научно-исследовательских организациях, органах государственной и муниципальной власти, деятельность которых соответствует направлению подготовки (профильные организации), учреждениях системы высшего и среднего профессионального образования, системы дополнительного образования, в структурных подразделениях университета по

Согласована на портале № 35197

направлению подготовки под руководством руководителей практики.

**Список баз практики** :

– Кафедра ФЭ ТУСУР.

Обучающиеся вправе предложить прохождение практики в иной профильной организации по согласованию с кафедрой.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Практика осуществляется в три этапа:

1. *Подготовительный этап* (проведение инструктивного совещания, ознакомление обучающихся с содержанием и спецификой деятельности организации, доведение до обучающихся заданий на практику, видов отчетности по практике).

2. *Основной этап* (выполнение обучающимися заданий, их участие в различных видах профессиональной деятельности согласно направлению подготовки). Выбор конкретных заданий определяется совместно с руководителем практики от организации.

3. *Завершающий этап* (оформление обучающимися отчета о выполнении индивидуальных заданий по практике, анализ проделанной работы и подведение её итогов, публичная защита отчета по практике на основе презентации обучающимися перед комиссией с приглашением работодателей и руководителей от университета, оценивающих результативность практики).

Разделы практики, трудоемкость по видам занятий, формируемые компетенции и формы контроля представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Этапы практики, трудоемкость по видам занятий, формируемые компетенции и формы контроля

| Этапы практики | Контактная работа, ч | Иные формы работ, ч | Общая трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | | | |
| Подготовительный этап | 4 | 4 | 8 | ОПК-6 | Собеседование с руководителем, Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации |
| Основной этап | 10 | 50 | 60 | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка промежуточных отчетов |
| Завершающий этап | 4 | 36 | 40 | ОПК-6, ПК-3 | Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета |

Согласована на портале № 35197

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Итого за семестр | 18 | 90 | 108 | | |
| Итого | 18 | 90 | 108 | | |

## 5.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРАКТИКИ

Содержание разделов практики, их трудоемкость, формируемые компетенции и формы контроля приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов практики, их трудоемкость, формируемые компетенции и формы контроля

| Содержание разделов практики (виды работ) | Контактная работа, ч | Иные формы работ, ч | Общая трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | | | |
| ***1. Подготовительный этап*** | | | | | |
| *1.1. Введение (цели, задачи, сроки практики)*<br>- - Изучение федерального государственного образовательного стандарта и методических указаний по организации и выполнении практики. | 2 | 2 | 4 | ОПК-6 | Собеседование с руководителем |
| *1.2. Прохождение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте*<br>- - Изучение соответствующих стандартов, ГОСТов и ОСТов по обеспечению безопасности жизнедеятельности на рабочем месте.<br>- - Сдача инструктажа по технике безопасности на рабочем месте руководителю практики. | 2 | 2 | 4 | | Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности, Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации, Собеседование с руководителем |
| Итого | 4 | 4 | 8 | | |
| ***2. Основной этап*** | | | | | |
| *2.1. Этап формирования технического задания*<br>- - Утверждение темы индивидуального задания студента руководителем практики от университета;<br>- - Подготовка календарного плана предстоящих работ. | 2 | 2 | 4 | ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ |

Согласована на портале № 35197

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *2.2. Подготовка плана выполнения индивидуального задания*<br>- - Анализ полученного индивидуального задания;<br>- - Выбор методов решения индивидуального задания. | 1 | 7 | 8 | | Собеседование с руководителем |
| *2.3. Этап подготовки рабочего материала студентом*<br>- - Анализ учебной литературы по теме индивидуального задания | 2 | 18 | 20 | | Собеседование с руководителем, Проверка промежуточных отчетов |
| *2.4. Этап подготовки рабочего материала студентом*<br>- - Проведение исследований и выполнение расчетов, необходимых для решения индивидуального задания;<br>- - Анализ и описание полученных результатов. | 5 | 23 | 28 | | Собеседование с руководителем, Проверка промежуточных отчетов |
| Итого | 10 | 50 | 60 | | |
| ***3. Завершающий этап*** | | | | | |
| *3.1. Этап оформления отчета по практике и подготовка к защите практики*<br>- - Оформление дневника и отчета по практике в соответствии с требованиями к оформлению научно-технической доку-<br>- ментации;<br>- - Формулировка выводов по результатам практики. | 2 | 18 | 20 | ОПК-6, ПК-3 | Собеседование с руководителем, Проверка календарного плана работ, Проверка дневника по практике, Проверка промежуточных отчетов, Презентация доклада |
| *3.2. Этап оформления отчета по практике и подготовка к защите практики*<br>- - Подготовка к защите отчета но практике | 2 | 18 | 20 | | Собеседование с руководителем, Презентация доклада, Оценка по результатам защиты отчета |
| Итого | 4 | 36 | 40 | | |
| **Итого за семестр** | 18 | 90 | 108 | | |
| **Итого** | 18 | 90 | 108 | | |

Согласована на портале № 35197

## 5.2. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

Соответствие компетенций, формируемых при прохождении практики, и видов занятий представлено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при прохождении практики

| Компетенции | Виды занятий | | Формы контроля |
|---|---|---|---|
| | Контактная работа | Иные формы работ | |
| ОПК-6 | + | + | Собеседование с руководителем; Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; Сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; Проверка календарного плана работ; Проверка промежуточных отчетов; Проверка дневника по практике; Презентация доклада; Оценка по результатам защиты отчета |
| ПК-1 | + | + | Собеседование с руководителем; Проверка промежуточных отчетов |
| ПК-2 | + | + | Собеседование с руководителем; Проверка календарного плана работ; Проверка промежуточных отчетов |
| ПК-3 | + | + | Собеседование с руководителем; Проверка промежуточных отчетов; Проверка календарного плана работ; Проверка дневника по практике; Презентация доклада; Оценка по результатам защиты отчета |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

ФОС по практике используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Перечень закрепленных за практикой компетенций приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Перечень закрепленных за практикой компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) |
|---|---|---|
| ОПК-6 | способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий | **Должен знать:** - принципы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных и правила использования наиболее распространенных пакетов соответствующих прикладных программ общего назначения (текстовые и графические редакторы, электронные таблицы, системы управления базами данных) при решении инженерных задач и ведении |
| ПК-1 | способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функциональ- | |

Согласована на портале № 35197

| | | |
|---|---|---|
| | ного назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования | научно-исследовательской деятельности; - принципы построения простейших физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники; - принципы выбора и реализации на практике методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов и устройств электроники; - основные численные методы для решения вычислительных задач, наиболее часто встречающиеся в инженерной практике при научных исследованиях; - методы анализа и систематизации результатов исследований, а так же принципы представления полученных при научных исследованиях материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.;<br>**Должен уметь:** - пользоваться современными методами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников при решении инженерных задач и ведении научно-исследовательской деятельности; - применять вычислительную технику для хранения, обработки, анализа информации из различных источников и баз данных с использованием наиболее распространенных пакетов соответствующих прикладных программ общего назначения при решении инженерных задач и ведении научно-исследовательской деятельности; - решать с использованием ЭВМ практические задачи, связанные с разработкой, построением и анализом простейших физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники; - составлять алгоритмы решения вычислительных задач из инженерной практики, связанных с исследованием параметров и характеристик приборов и устройств электроники; - получать, анализировать, систематизировать и представлять результаты исследований.;<br>**Должен владеть:** - методами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных с использованием наиболее распространенных пакетов соответствующих прикладных программ общего назначения при решении инженерных задач и ведении научно-исследовательской деятельности; - принципами построения |
| ПК-2 | способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения | |
| ПК-3 | готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций | |

| | | |
|---|---|---|
| | | простейших физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники; - принципами выбора и реализации на практике методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов и устройств электроники; - основными численными методами для решения вычислительных задач, наиболее часто встречающихся в инженерной практике при научных исследованиях; - методами анализа и систематизации результатов исследований, а так же принципами представления полученных при научных исследованиях материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.; |

## 6.1. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Перечень компетенций, закрепленных за практикой, приведен в таблице 6.1. Основным этапом формирования вышеуказанных компетенций при прохождении практики является последовательное прохождение содержательно связанных между собой разделов практики. Изучение каждого раздела предполагает овладение обучающимися необходимыми элементами компетенций на уровне знаний, навыков и умений.

### 6.1.1 Компетенция ОПК-6

ОПК-6: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

| Этапы | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Подготовительный этап** | возможности, принципы построения и правила использования наиболее распространенных пакетов прикладных программ общего назначения (текстовые и графические редакторы, электронные таблицы, системы управления базами данных) при ведении научно-исследовательской деятельности | осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников | методами поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных |
| **Основной этап** | основные методы информационных технологий для поиска, хранения и обработки информации | применять вычислительную технику для хранения, обработки и анализа информации; решать с использованием ЭВМ практические задачи, связанные с обработкой и анализом информации | методами получения, анализа и обработки данных, полученных при решении инженерных задач научно-исследовательской деятельности |

Согласована на портале № 35197

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | при ведении научных исследований, а также представлять обработанную информацию в требуемом формате | |
| **Завершающий этап** | основные методы информационных технологий для анализа информации | применять вычислительную технику для представления информации | методами представления информации в требуемом формате с использованием информационных технологий |
| **Виды занятий** | Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия. | Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия. | Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия. |
| **Используемые средства оценивания** | Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем | Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике; проверка промежуточных отчетов | Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета |

**6.1.2 Компетенция ПК-1**

ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

| Этапы | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Основной этап** | принципы построения простейших физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники | решать с использованием ЭВМ практические задачи, связанные с разработкой, построением и анализом простейших физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники | принципами построения простейших физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники |
| **Виды занятий** | Лекции-инструктаж; | Консультации; Работа | Консультации; Работа |

Согласована на портале № 35197

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия. | обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия. | обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия. |
| **Используемые средства оценивания** | Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем | Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике; проверка промежуточных отчетов | Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета |

**6.1.3 Компетенция ПК-2**

ПК-2: способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

| Этапы | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Основной этап** | принципы выбора и реализации на практике методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов и устройств электроники | составлять алгоритмы решения вычислительных задач из инженерной практики, связанных с исследованием параметров и характеристик приборов и устройств электроники | принципами выбора и реализации на практике методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов и устройств электроники. |
| **Виды занятий** | Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия. | Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия. | Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия. |
| **Используемые средства оцени-** | Сдача инструктажа по технике безопасности, | Проверка календарного плана работ; проверка | Защита итогового отчета по практике; презента- |

Согласована на портале № 35197

| | | | |
|---|---|---|---|
| **вания** | охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка организации; собеседование с руководителем | дневника по практике; проверка промежуточных отчетов | ция доклада; оценка по результатам защиты отчета |

**6.1.4 Компетенция ПК-3**

ПК-3: готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

Для формирования данной компетенции необходимо пройти несколько этапов (разделов) практики. Планируемые результаты обучения, виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Планируемые результаты обучения и используемые средства оценивания

| Этапы | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Основной этап** | методы анализа результатов исследований, а так же принципы представления полученных при научных исследованиях материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций | получать и анализировать результаты исследований | методами анализа результатов исследований |
| **Завершающий этап** | методы систематизации результатов исследований, а так же принципы представления полученных при научных исследованиях материалов в виде научных отчетов, публикаций, презентаций | систематизировать и представлять результаты исследований | методами систематизации результатов исследований, а так же принципами представления полученных при научных исследованиях материалов в виде научных отчетов, презентаций |
| **Виды занятий** | Лекции-инструктаж; Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия. | Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия. | Консультации; Работа обучающегося, по выполнению индивидуального задания на практику, при взаимодействии с ответственным за практики от университета и непосредственным контролем руководителя практики от предприятия. |
| **Используемые средства оценивания** | Сдача инструктажа по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности; сдача инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка органи- | Проверка календарного плана работ; проверка дневника по практике; проверка промежуточных отчетов | Защита итогового отчета по практике; презентация доклада; оценка по результатам защиты отчета |

Согласована на портале № 35197

| | | | |
|---|---|---|---|
| | зации; собеседование с руководителем | | |

## 6.2. ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка уровня сформированности и критериев оценивания всех вышеперечисленных компетенций состоит из двух частей:

– оценивание сформированности компетенций на основе анализа хода и результатов практики руководителем практики (таблица 6.6);

– оценивание сформированности компетенций, выполняемое членами комиссии в процессе публичной защиты отчета по практике (таблица 6.7).

Оценка степени сформированности перечисленных выше компетенций на основе анализа дневника и отчета по практике руководителем практики представлена ниже в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Оценка сформированности компетенций и критерии оценивания компетенций руководителем практики

| Оценка сформированности компетенций | Критерии оценивания |
|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Обучающийся:<br>- своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики;<br>- показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку;<br>- умело применил полученные знания во время прохождения практики;<br>- ответственно и с интересом относился к своей работе. |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Обучающийся:<br>- демонстрирует достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических вопросов в объеме программы практики;<br>- полностью выполнил программу с незначительными отклонениями от качественных параметров;<br>- проявил себя как ответственный исполнитель, заинтересованный в будущей профессиональной деятельности. |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | Обучающийся:<br>- выполнил программу практики, однако часть заданий вызвала затруднения;<br>- не проявил глубоких знаний теории и умения применять ее на практике, допускал ошибки в планировании и решении задач;<br>- в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности. |

Решение об уровне сформированности компетенций делает комиссия по итогам анализа отчета по практике и его публичной защиты, при этом оценка и отзыв руководителя практики также принимается во внимание.

Таблица 6.7 – Оценка сформированности компетенций и критерии оценивания компетенций членами комиссии по итогам защиты отчета по практике

| Оценка сформированности компетенций | Критерии оценивания |
|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Ответ полный и правильный на основании изученных теоретических сведений; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный; выполнены все требования к выполнению, оформлению и защите отчета; умения, навыки сформированы |

Согласована на портале № 35197

| | |
|---|---|
| | полностью. |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Ответ достаточно полный и правильный на основании изученных материалов; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки; ответ самостоятельный; выполнены основные требования к выполнению, оформлению и защите отчета; имеются отдельные замечания и недостатки; умения, навыки сформированы достаточно полно. |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | При ответе допущены ошибки или в ответе содержится только 30-60 % необходимых сведений; ответ несвязный, в ходе защиты потребовались дополнительные вопросы; выполнены базовые требования к выполнению, оформлению и защите отчета; имеются достаточно существенные замечания и недостатки, требующие исправлений; умения, навыки сформированы на минимально допустимом уровне. |

## 6.3. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ЗАДАНИЙ

Примерные темы индивидуальных заданий:

– Тематика учебной практики – решение вычислительных задач с применением численных методов, наиболее часто встречающихся в инженерной практике при ведении научно-исследовательской деятельности. Примерные темы индивидуальных заданий на практику по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности: 1) Построение графиков функций при осуществлении научно-исследовательской деятельности; 2) Работа с матрицами и векторами при решении инженерных исследовательских задач; 3) Решение систем линейных уравнений с использованием программирования и встроенных функций; 4) Дифференцирование как инструмент осуществления научно-исследовательской деятельности; 5) Интегрирование как инструмент осуществления научно-исследовательской деятельности; 6) Символические вычисления как инструмент осуществления научно-исследовательской деятельности; 7) Интерполяция как инструмент осуществления научно-исследовательской деятельности.

## 6.4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

**Подготовительный этап 2 семестр**

Знакомство с профилем практики, подготовка рабочего места практиканта, техника безопасности на рабочем месте, методы безопасной работы на имеющемся оборудовании, противопожарная безопасность.

**Основной этап 2 семестр**

Календарный план проведения работ по тематике учебной практики. Анализ полученного индивидуального задания. Выбор методов решения индивидуального задания и подбор учебной литературы по теме индивидуального задания. Проведение исследований и выполнение расчетов, необходимых для решения индивидуального задания. Проведение анализа полученных результатов.

**Завершающий этап 2 семестр**

Представление результатов работы в виде научного доклада. Оформление итогового отчета, презентации к докладу и защита практики.

Согласована на портале № 35197

## 7. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

### 7.1 Основная литература

1. 1. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата). Приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 № 218. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/110304.pdf (дата обращения: 08.01.2019).
2. Положение об организации и проведении практик студентов, обучающихся в ТУСУРе. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://regulations.tusur.ru/documents/41 (дата обращения: 08.01.2019).

### 7.2 Дополнительная литература

1. Информационные технологии [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Зариковская Н. В. - 2012. 98 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4627 (дата обращения: 08.01.2019).
2. Информатика [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Зариковская Н. В. - 2012. 194 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4619 (дата обращения: 08.01.2019).
3. ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления – Томск [Электронный ресурс]: ТУСУР, 2013. – 57с. — Режим доступа: https://storage.tusur.ru/files/40668/rules_tech_01-2013.pdf (дата обращения: 08.01.2019).

### 7.3 Обязательные учебно-методические пособия

1. Методические указания по выполнению вычислительной практики [Электронный ресурс]: Для аудиторных практических занятий и самостоятельных работ студентов по направлению 210100.62 «Электроника и наноэлектроника» и 222900.62 «Нанотехнологии и микросистемная техника» / Зариковская Н. В. - 2014. 54 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4649 (дата обращения: 08.01.2019).
2. Учебно-методическое пособие «Информационные технологии» [Электронный ресурс]: Для аудиторных практических занятий, лабораторных работ и самостоятельных работ студентов / Зариковская Н. В. - 2012. 101 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4625 (дата обращения: 08.01.2019).
3. Учебно-методическое пособие «Информатика» [Электронный ресурс]: Для аудиторных практических занятий, лабораторных работ и самостоятельных работ студентов / Зариковская Н. В. - 2012. 104 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4616 (дата обращения: 08.01.2019).

### 7.4 Ресурсы сети Интернет

1. Информационно-справочная онлайн-система "Технорма.ру". [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://www.tehnorma.ru/ (дата обращения: 08.01.2019).

## 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Программное обеспечение университета, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях: компьютерные обучающие программы; тренинговые и тестирующие программы; интеллектуальные роботизированные системы оценки качества выполненных работ.

Научно-образовательный портал ТУСУР - https://edu.tusur.ru/

Электронная библиотека - www.elibrary.ru

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Материально-техническое обеспечение практики должно быть достаточным для достижения целей практики, соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных, научно-производственных и

Согласована на портале № 35197

других работ.

Материально-техническая база должна обеспечить возможность доступа обучающихся к информации, необходимой для выполнения задания по практике и написанию отчета. Рабочее место обучающегося обеспечено компьютерным оборудованием в объемах, достаточных для достижения целей практики. Во время прохождения практики обучающийся использует современную аппаратуру и средства обработки данных (компьютеры, информационные системы и пр.), которые соответствуют требованиям выполнения заданий на практике. Для выполнения индивидуальных заданий на практику, оформления отчета о выполнении индивидуальных заданий обучающимся доступна электронная образовательная среда образовательной организации.

Для выполнения индивидуальных заданий на практику, оформления отчета о выполнении индивидуальных заданий обучающимся доступна электронная образовательная среда образовательной организации; компьютеры с выходом в сеть Интернет обеспечивают доступ к электронной информационно-образовательной среде организации, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, к интернет-ресурсам.

## 10. ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИКИ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Форма проведения практики для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (инвалидностью) устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере и т.п.).

Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендации медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программы реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При направлении инвалида и лица с ограниченными возможностями здоровья в организацию или предприятие для прохождения предусмотренной учебным планом практики Университет согласовывает с организацией (предприятием) условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида. При необходимости для прохождения практик могут создаваться специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых обучающимся-инвалидом трудовых функций.

Защита отчета по практике для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств общего и специального назначения. Перечень используемого материально-технического обеспечения:

- учебные аудитории, оборудованные компьютерами с выходом в интернет, видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;
- библиотека, имеющая рабочие места для обучающихся, оборудованные доступом к базам данных и интернетом;
- компьютерные классы;
- аудитория Центра сопровождения обучающихся с инвалидностью, оснащенная компьютером и специализированным программным обеспечением для обучающихся с нарушениями зрения, устройствами для ввода и вывода голосовой информации.

**Для лиц с нарушениями зрения материалы предоставляются:**

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

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Защита отчета по практике для лиц с нарушениями зрения проводится в устной форме без предоставления обучающимся презентации. На время защиты в аудитории должна быть обеспече-

Согласована на портале № 35197

на полная тишина, продолжительность защиты увеличивается до 1 часа (при необходимости). Гарантируется допуск в аудиторию, где проходит защита отчета, собаки-проводника при наличии документа, подтверждающего ее специальное обучение, выданного по форме и в порядке, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 21 июля 2015г., регистрационный номер 38115).

Для лиц с нарушениями слуха защита проводится без предоставления устного доклада. Вопросы комиссии и ответы на них представляются в письменной форме. В случае необходимости, вуз обеспечивает предоставление услуг сурдопереводчика.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата защита итогов практики проводится в аудитории, оборудованной в соответствии с требованиями доступности. Помещения, где могут находиться люди на креслах-колясках, должны размещаться на уровне доступного входа или предусматривать пандусы, подъемные платформы для людей с ограниченными возможностями или лифты. В аудитории должно быть предусмотрено место для размещения обучающегося на коляске.

Дополнительные требования к материально-технической базе, необходимой для представления отчета по практике лицом с ограниченными возможностями здоровья, обучающийся должен предоставить на кафедру не позднее, чем за два месяца до проведения процедуры защиты.

Согласована на портале № 35197