

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 26.04.2023 14:53:17  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП  
«Информационные технологии  
проектирования радиоэлектрон-  
ных устройств»



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

---

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ  
(ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА)»**

для подготовки бакалавров

по направлению

11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

по профилю

**«Информационные технологии проектирования радиоэлектронных  
устройств»**

Санкт-Петербург

2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

д.т.н., проф. Тупик В.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МИТ  
19.01.2022, протокол № 1

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФРТ, 29.03.2022, протокол № 3

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ПРАКТИКИ

Обеспечивающий факультет	ФРТ
Обеспечивающая кафедра	МИТ
<b>Вид</b>	производственная
<b>Форма проведения</b>	концентрированная
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	6
Курс	3
Семестр	6
<b>Виды занятий</b>	
Иная контактная работа (академ. часов)	2
Все контактные часы (академ. часов)	2
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	214
Всего (академ. часов)	216
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	
Дифф. зачет (курс)	3

## **2 АННОТАЦИЯ ПРАКТИКИ**

### **«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА)»**

Программа производственной практики содержит основные разделы, регламентирующие порядок проведения практики, её основные цели и решаемые задачи, место практики в структуре образовательной программы по данному направлению подготовки бакалавров, а также её содержание, форму отчётности и порядок аттестации.

### **SUBJECT SUMMARY**

### **«INDUSTRIAL PRACTICE (TECHNOLOGICAL ((PRODUCTION) PRACTICE))»**

Industrial practice program provides basic sections governing spending practices, its main objectives and tasks, the place of practice in the structure of the educational program on the preparation of bachelors, as well as its content, form and reporting procedure for attestation.

## 3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 3.1 Цели и задачи практики

1. Цели практики заключаются в закреплении знаний инженерных принципов проектирования, умения работы в малых группах исполнителей, закрепление профессиональных знаний, полученных студентами в процессе обучения и практических навыков ведения самостоятельной проектно-технологической работы.

2. Задачи производственной практики:

1). Изучение структуры современного производства радиоэлектронных средств, содержания основных технологических процессов создания РЭС, составляющих их «цикл жизни», с целью практического применения полученных знаний, умений и навыков для конкретного участия в разработке их конструкций и технологий.

2). Формирование части профессиональных проектно-технологических компетенций на основе знаний инженерных принципов проектирования, умения работы в малых группах исполнителей, закрепление профессиональных знаний, полученных студентами в процессе обучения и практических навыков ведения самостоятельной проектно-технологической работы.

3). Освоение информационных технологий проектирования электронных средств, принятых на предприятии, на основе полученных знаний в области проектирования конструкций и технологий ЭС, приобретение навыков их использования при конструкторско-технологическом проектировании конкретных узлов и устройств ЭС.

3. Знания:

- конструкций и технологий электронных средств;
- инженерных принципов проектирования;

- в области проектирования конструкций и технологий ЭС;
- в области ведения самостоятельной научно-исследовательской, производственно-технологической и организационно-управленческой работы.

#### 4. Умения:

- разрабатывать конструкции и технологии электронных средств;
- работать в малых группах исполнителей;
- оформлять отчетную документацию;
- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах.

#### 5. Навыки:

- конкретного участия в разработке конструкций и технологий электронных средств;
- ведения самостоятельной научно-исследовательской, производственно-технологической работы и организационно-управленческой работы;
- использования ЭС при конструкторско-технологическом проектировании конкретных узлов и устройств ЭС;
- выбора круга задач в рамках поставленной цели и оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- владения принципами математического моделирования объектов и процессов, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;
- выполнения расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

### **3.2 Место практики в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Информационные технологии»
2. «Схемотехника аналоговых устройств»
3. «Схемотехника цифровых устройств»

и обеспечивает подготовку выпускной квалификационной работы.

### 3.3 Перечень планируемых результатов обучения по практике, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по практике:

<b>Код компетенции/индикатора компетенции</b>	<b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
<i>УК-1.1</i>	<i>Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи</i>
<i>УК-1.2</i>	<i>Применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации</i>
<i>УК-1.3</i>	<i>Рассматривает возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия</i>
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
<i>УК-2.1</i>	<i>Выбирает виды ресурсов с учетом ограничений для решения профессиональных задач, определенные методы оценки разных способов решения задач с учетом действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность</i>
<i>УК-2.2</i>	<i>Определяет круг задач в рамках выбранных видов профессиональной деятельности, планирует собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов, решает поставленные задачи, использует нормативно-правовую документацию профессиональной сферы</i>
<i>УК-2.3</i>	<i>Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией</i>
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
<i>УК-3.1</i>	<i>Осознает основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии</i>
<i>УК-3.2</i>	<i>Понимает и учитывает в своей деятельности особенности поведения различных категорий групп людей, с которыми работает/взаимодействует</i>
<i>УК-3.3</i>	<i>Прогнозирует результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата, роста и развития коллектива</i>



УК-3.4	<i>Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений</i>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6.1	<i>Знает принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития</i>
УК-6.2	<i>Умеет ставить и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории в изменяющихся социальных условиях</i>
УК-6.3	<i>Владеет методиками мотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений в области профессиональной деятельности</i>
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-8.1	<i>Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации</i>
УК-8.2	<i>Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению</i>
УК-8.3	<i>Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</i>
ПК-1	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов
ПК-1.1	<i>Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований</i>
ПК-1.2	<i>Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования</i>
ПК-1.3	<i>Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов</i>
ПК-2	Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения
ПК-2.1	<i>Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков</i>
ПК-2.2	<i>Умеет проводить исследования характеристик электронных средств и технологических процессов</i>

ПК-3	Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
<i>ПК-3.1</i>	<i>Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков</i>
<i>ПК-3.2</i>	<i>Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации</i>
<i>ПК-3.3</i>	<i>Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами</i>
ПК-4	Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований, в том числе, с применением систем автоматизированного проектирования
<i>ПК-4.1</i>	<i>Знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства</i>
<i>ПК-4.2</i>	<i>Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники</i>
<i>ПК-4.3</i>	<i>Владеет навыками проектирования и моделирования электронных приборов и систем с учетом заданных требований</i>
ПК-5	Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями
<i>ПК-5.1</i>	<i>Знает нормативные требования к разработке проектно-конструкторской документации</i>
<i>ПК-5.2</i>	<i>Умеет использовать стандарты и нормативные требования при разработке документации</i>
<i>ПК-5.3</i>	<i>Владеет навыками разработки документации для организации выпуска изделий</i>

#### 4 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Практика проводится на договорных началах в сторонних организациях (предприятиях, фирмах) по профилю направления подготовки, либо на выпускающих кафедрах и в других структурных подразделениях университета. В подразделениях, где проходит практика, выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе практики.

Содержание практики определяется выпускающими кафедрами на основе ФГОС ВО с учетом интересов и возможностей подразделений (отделов, лабораторий, научных групп и т. п.), в которых она проводится. Конкретное содержание работы студента в период практики планируется руководством подразделения, в котором она выполняется, и отражается в индивидуальном задании на практику.

Сроки и продолжительность проведения практики устанавливаются в соответствии с учебными планами и годовым календарным учебным графиком. В период практики студенты подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным в подразделении и на рабочих местах.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов	Формы текущего контроля
1	Подготовительный	1. Разработка индивидуального задания. 2. Организационное собрание для разъяснения целей, задач, содержания и порядка прохождения практики. 3. Знакомство с местом проведения практики	Контроль организационных вопросов, целей, задач и содержания заданий
2	Основной	1. Сбор и обработка нормативно-правовой, производственно-технологической информации. 2. Выполнение индивидуального задания.	Результаты выполнения индивидуально-го задания

<b>№ п/п</b>	<b>Разделы (этапы) практики</b>	<b>Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов</b>	<b>Формы текущего контроля</b>
3	Заключительный	1. Составление и оформление отчета по практике. 2. Защита отчета (промежуточная аттестация)	Отзыв руководителя практики от предприятия (организации). Проверка отчета по практике

## 5 РУКОВОДСТВО ПРАКТИКОЙ

Руководство практикой осуществляется руководителем практики от СПбГЭТУ «ЛЭТИ» (назначается распорядительным актом университета) и руководителем практики от организации (предприятия), если практика проводится в организации (предприятии).

Руководитель от организации разрабатывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики, предоставляет рабочие места, обеспечивает безопасные условия прохождения практики обучающимся, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда, обеспечивает инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего распорядка. После окончания практики оценивает работу обучающегося и даёт отзыв. В отзыве оценивается отношение к работе, полнота выполненного задания.

Руководитель практики от университета согласовывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики на предприятии и разрабатывает индивидуальные задания выполняемые в период практики в СПбГЭТУ «ЛЭТИ». Осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания установленным требованиям, оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, сборе материалов для отчета и материалов, которые могут быть использованы для научно-исследовательской работы и написания выпускной квалификационной работы, оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

## **6 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕРНЫХ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ**

- Задание 1 Моделирование частотного демодулятора цифрового радиоприемного устройства
- Задание 2 Датчик уровня топлива для беспилотного летательного аппарата
- Задание 3 Разработка радиопеленгаторной антенной системы для пеленгования источников радиоизлучения вертикальной поляризации в диапазоне частот от 30 до 3000 МГц
- Задание 4 Разработка и создание настольного макета гидростатического переключателя
- Задание 5 Импульсный источник вторичного электропитания
- Задание 6 Разработка терморегулятора для дачной теплицы
- Задание 7 Искусственные длинные линии для применения в СВЧ-устройствах
- Задание 8 Производительность водо-родно-воздушного топливного элемента с ионопроводящей гибридной мембраной на основе поливинилового спирта
- Задание 9 Исследование параметров, влияющих на разрешающую способность процесса фотолитографии
- Задание 10 Разностно-дальномерный способ пеленгования источников радиоизлучения и реализующее его устройство

## **7 ФОРМА ИТОГОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ**

Документом о результатах прохождения практики обучающегося является отчет. В нем обучающийся дает краткую характеристику места практики, задач и операций, которые он выполнял во время прохождения практики.

Сроки сдачи и защиты отчетов по практике устанавливаются в соответствии с календарным графиком учебного процесса.

Отчет должен быть выполнен технически грамотно, может быть иллюстрирован эскизами, схемами, таблицами, фотографиями. Отчет вместе с собранными материалами может использоваться в дальнейшем при написании выпускной квалификационной работы.

Отчет о прохождении практики может быть также защищен по месту работы. В этом случае обучающийся представляет на кафедру отчет с оценкой, заверенной подписью руководителя практики от предприятия, оценка учитывается при защите отчета в университете, итоговая оценка заносится в ведомость и зачетную книжку руководителем практики от университета.

## 8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения практики:

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Методические рекомендации по проведению практик и дипломного проектирования на факультете радиотехники и телекоммуникаций СПбГЭТУ "ЛЭТИ" [Текст] : методические указания / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2003. -35 с.	108
Дополнительная литература		
1	Электромагнитная безопасность человека [Текст] : учеб. пособие / [В.А. Буканин [и др.]], 2006. -120 с.	684

### 8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении практики

№ п/п	Электронный адрес
1	ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200157208">https://docs.cntd.ru/document/1200157208</a>



## 9 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

В таблице ниже приведены компетенции, лицо, ответственное за оценивание сформированности компетенции, и документ, содержащий информацию для суждения о сформированности компетенции.

Компетенция	Лицо, ответственное за оценивание	Основание для суждения о сформированности компетенции	
	Руководитель практики от университета	Отзыв руководителя практики от предприятия и университета	Отчет, защита отчета
УК-1	+	+	+
УК-2	+	+	+
УК-3	+	+	+
УК-6	+	+	+
УК-8	+	+	+
ПК-1	+	+	+
ПК-2	+	+	+
ПК-3	+	+	+
ПК-4	+	+	+
ПК-5	+	+	+

При выставлении оценки учитываются:

1. Содержание и качество отчета о практике.
2. Правильность и полнота ответов на вопросы, задаваемые во время процедуры защиты отчета.
3. Оценка руководителя от организации.
4. Аккуратность и правильность оформления отчета о практике.

Критерии оценки практики:

---

Отлично	<p>Выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнил полностью и в срок индивидуальное задание на практику;</li> <li>-продemonстрировал высокий уровень самостоятельности, высокую исполнительскую дисциплину, инициативность и творческий подход к выполнению задания;</li> <li>-владеет теоретическими знаниями, необходимыми для прохождения практики;</li> <li>-представил оформленный в соответствии с требованиями отчет по прохождению практики;</li> <li>-продemonстрировал на защите результатов практики разносторонние и систематизированные знания, в ответах на вопросы был точен и убедителен;</li> <li>-получил положительный отзыв.</li> </ul>
Хорошо	<p>Выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнил полностью и в срок индивидуальное задание на практику;</li> <li>-продemonстрировал самостоятельность, исполнительскую дисциплину во время прохождения практики;</li> <li>-в целом владеет теоретическими знаниями, необходимыми для прохождения практики;</li> <li>-представил оформленный в соответствии с требованиями отчет по прохождению практики с незначительными недочетами и ошибками;</li> <li>-в процессе защиты отчета по практике продemonстрировал знание материала, в ответах на вопросы допустил незначительные ошибки;</li> <li>-получил положительный отзыв.</li> </ul>
Удовлетворительно	<p>Выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-полностью выполнил индивидуальное задание на практику;</li> <li>-не проявлял самостоятельность и инициативу в работе;</li> <li>-представил отчет по прохождению практики с ошибками;</li> <li>-не применял в ходе практики полученные теоретические знания, допускал ошибки в работе;</li> <li>-на защите отчета давал не полные ответы, без теоретического обоснования;</li> <li>-получил положительный отзыв.</li> </ul>
Неудовлетворительно	<p>Выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-не справился с индивидуальным заданием;</li> <li>-нарушал нормы и требования, предъявляемые к работе практиканта, допускал нарушения дисциплины в ходе проведения практики;</li> <li>-не проявлял самостоятельность и инициативу в работе;</li> <li>-не продemonстрировал систематизированных знаний;</li> <li>-на защите отчета по практике давал неверные ответы на вопросы;</li> <li>-не представил отчет;</li> <li>-получил отрицательный отзыв.</li> </ul>

### **Методика промежуточной аттестации**

Методические материалы; описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, определяющие процедуры оценивания зна-

ний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении к программе практики.

Конкретные формы и процедуры промежуточной аттестации, а также методические указания для обучающихся по самостоятельной работе при прохождении практики доводятся до сведения обучающихся в течение первых недель обучения.

**Типовые вопросы на защитах:**

1. Сформулируйте задачи вашей работы
2. Какие проблемы могут возникнуть при внедрении этого усилителя?
3. Чему равна амплитуда выбросов на фронтах?
4. Какие меры вы предприняли в борьбе с затуханием сигнала?
5. Как вы обоснуете места размещения диодов на схеме?

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола заседания УМК</b>	<b>Автор</b>	<b>Начальник ОМОЛА</b>