

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 12.12.2023 10:16:38  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП  
«Системы компьютерного зрения»



**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

11.03.01 «Радиотехника»

по профилю

**«Системы компьютерного зрения»**

Санкт-Петербург

2023

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. Белозерцев А.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТВ  
17.01.2023, протокол № 04-22/23

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФРТ, 28.02.2023, протокол № 1

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ПРАКТИКИ

Обеспечивающий факультет	ФРТ
Обеспечивающая кафедра	ТВ
<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**

### **«FIELD EXPERIENCE»**

The program includes basic training practice areas, regulating the procedure of practice, its main objectives and tasks to be solved, the practice site in the structure of educational program in this area of training of bachelors, as well as its content, form, and procedure for reporting certification.

## **3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **3.1 Цели и задачи практики**

1. Цель производственной практики -получение профессиональных умений и навыков, закрепление профессиональных знаний студентов, полученных ими в процессе обучения, и практических навыков ведения самостоятельной проектно-конструкторской и технологической работы.

2. Задачи производственной практики:

1) Изучение процессов проведения исследований и организации производственного процесса на предприятиях отрасли, включая знания правил внутреннего распорядка на предприятиях промышленности.

2) Формирование личных приоритетов в сфере профессиональной деятельности, определение направления профессиональной подготовки, умение оформлять отчетную документацию.

3) Участие в производственном / технологическом процессе, включая освоение систем автоматизированного проектирования, программирования специализированных элементов радиоэлектроники, формирование практических навыков работы в малых группах исполнителей.

3. Знания норм действующего законодательства в рамках конституционного, административного, уголовного, гражданского, трудового и семейного права в процессе профессиональной деятельности и в повседневной жизни.

4. Умения:

-использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации;

-выполнять обработку, представлять полученные данные и выполнять оценку погрешности результатов измерений.

5. Навыки:

-использования знаний физики и математики при решении практических задач;  
-оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с действующими стандартами.

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

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Основы телевидения»
2. «Прикладные и вещательные телевизионные системы»
3. «Цифровая обработка сигналов»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Сенсоры и синтез видеосистем»
2. «Междисциплинарный проект "Проектирование узла системы компьютерного зрения"»
3. «Перспективные технологии компьютерного зрения и медиавещания»
4. «Производственная практика (преддипломная практика)»

### 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-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-2.4</i>	<i>Применяет нормы действующего законодательства в рамках конституционного, административного, уголовного, гражданского, трудового и семейного права в процессе профессиональной деятельности и в повседневной жизни</i>
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
<i>ОПК-1.3</i>	<i>Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач</i>
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных
<i>ОПК-2.3</i>	<i>Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений</i>
ПК-4	Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
<i>ПК-4.2</i>	<i>Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации</i>
<i>ПК-4.3</i>	<i>Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами</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. Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, правилам внутр. распорядка.	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 Блок выполнения дискретного косинусного преобразования кодера MPEG.
- Задание 2 Модуль гиперспектральной телевизионной системы для исследования архивных документов.
- Задание 3 Модуль фотоэлектрического преобразования орбитальной системы наблюдения за космическим мусором.
- Задание 4 Стереоскопическая телевизионная система.
- Задание 5 Разработка и реализация алгоритма обработки видеоизображений в эндоскопической телевизионной системе.
- Задание 6 Модуль интерфейса HDMI для малогабаритной видеокамеры.
- Задание 7 Оценка помехоустойчивости сигнала DVB-T2 при различных режимах модуляции OFDM.
- Задание 8 Модуль беспроводной передачи передачи цифрового видеосигнала по каналу Wi-Fi.

## **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
2	Быков, Роберт Евгеньевич. Основы телевидения и видеотехники [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Радиотехника" направления подгот. "Радиотехника" / Р.Е. Быков, 2006. -398 с.	132
3	Основы телевидения и видеотехники [Текст] : учеб. пособие / [Н. В. Лысенко [и др.], 2019. -117 с.	70
Дополнительная литература		
1	Телевидение [Текст] : учеб. для вузов / [В.Е. Джакония [и др.]] ; под ред. В.Е. Джаконии, 2007. -615 с.	6
2	Безруков, Вадим Николаевич. Системы цифрового вещательного и прикладного телевидения [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. бакалавров "Радиотехника" (профиль "Аудиовизуал. техника"), "Инфокоммуникац. технологии и системы связи" (профиль "Цифровое телерадиовещание"), по специальности подгот. дипломир. специалистов "Радиоэлектронные системы и комплексы": регистрац. номер рецензии №2313 от 18.04.2013 г. МГУП / В. Н. Безруков, В. Г. Салобанов ; [под ред. проф. В. Н. Безрукова], 2016. -606 с.	28

### 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://cs.msu.ru/sites/cmc/files/docs/2021-11_gost_7.32-2017.pdf">https://cs.msu.ru/sites/cmc/files/docs/2021-11_gost_7.32-2017.pdf</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-2	+	+	+
ОПК-1	+	+	+
ОПК-2	+	+	+
ПК-4	+	+	+

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>-продемонстрировал 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>-продемонстрировал 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>-продемонстрировал 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 продемонстрировал 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 продемонстрировал 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**

Формой отчетности по практике является письменный отчет. Письменный отчет в соответствии с утвержденным в СПбГЭТУ шаблоном подготавливается студентом к окончанию практики. В отчет должны быть включены результаты выполнения индивидуального задания с описанием используемых технических решений, представлением полученных экспериментальных и расчетных данных. Руководитель практики дает отзыв о работе студента и визирует отчет, после чего отчет представляется руководителю практики от выпускающей кафедры. Аттестация по итогам практики проводится комиссией, назначаемой заведующим кафедрой. В состав комиссии должны входить руководитель прак-

тики от кафедры и не менее двух преподавателей кафедры. Аттестация проводится на основании доклада студента по результатам прохождения практики, отзыва руководителя практики и отчета. По итогам аттестации выставляется оценка по пятибалльной шкале.

**Типовые вопросы на защитах:**

1. Сравнительная характеристика фотоэлектрических преобразователей на основе ПЗС и КМОП-матриц.
2. Назначение апертурного корректора. Чем следует руководствоваться при выборе глубины коррекции?
3. Кодер MPEG: структура, принципы функционирования.
4. Особенности компрессии по стандарту H.265.
5. Канальное кодирование в системах цифрового ТВ вещания DVB второго поколения.
6. Возможности регулировки экспозиции (и яркости формируемого изображения) в современной телевизионной камере.
7. Сокращение избыточности на основе дискретного косинусного преобразования.
8. Способы воспроизведения стереоскопических изображений.
9. Принципы выбора частоты дискретизации и глубины квантования видеосигнала. Стандартизированные значения.
10. Активный пиксел КМОП-датчика. Структура. Необходимость перехода от пассивного пиксела к активному.
11. Имеется три сюжета: море в штиль, море с рябью и море с выраженным волнением. Ранжируйте их по сложности получения векторов движения. Укажите, во всех ли случаях будут сформированы вектора движения и если не во всех, то почему будет получен отказ в каждом случае.
12. Сокращение временной избыточности при кодировании по стандарту MPEG.
13. Управление скоростью выходного цифрового потока в кодере MPEG. По-



чему оно необходимо и как осуществляется?

14. Особенности и преимущества модуляции OFDM.
15. Классификация задач компьютерного зрения.
16. Методы уменьшения шумов на видеоизображении.

## 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>