

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 14.07.2023 10:52:55  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП  
«Применение искусственного  
интеллекта в физиологии и меди-  
цине»



**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

### «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА)»

для подготовки магистров

по направлению

09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

по программе

«Применение искусственного интеллекта в физиологии и медицине»

Санкт-Петербург

2023

## **ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

Разработчики:

доцент, к.т.н. Белова Е.Ю.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ  
02.09.2021, протокол № 6

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФКТИ, 16.09.2021, протокол № 6

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## **1 СТРУКТУРА ПРАКТИКИ**

Обеспечивающий факультет

ФКТИ

Обеспечивающая кафедра

ВТ

**Вид**

учебная

**Форма проведения**

распределенная

Общая трудоемкость (ЗЕТ)

3

Курс

1

Семестр

1

**Виды занятий**

Иная контактная работа (академ. часов)

1

Все контактные часы (академ. часов)

1

Самостоятельная работа, включая часы на контроль  
(академ. часов)

107

Всего (академ. часов)

108

**Вид промежуточной аттестации**

Дифф. зачет (курс)

1

## **2 АННОТАЦИЯ ПРАКТИКИ**

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

Учебная практика проводится в целях получения первичных профессиональных знаний, умений и навыков в плане выбора и разработки отдельных программных компонентов систем искусственного интеллекта и классов методов и алгоритмов машинного обучения применительно к области физиологии и медицины.

#### **SUBJECT SUMMARY**

#### **«TRAINING PRACTICE»**

The training practice is conducted in order to obtain primary professional knowledge and skills in terms of the selection and development of individual software components of artificial intelligence systems and classes of methods and algorithms of machine learning in relation to the field of physiology and medicine.

## **3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **3.1 Цели и задачи практики**

1. Целью учебной практики является получение теоретических знаний о методах создания систем искусственного интеллекта и методах машинного обучения и формирование умений, связанных с разработкой отдельных программных компонентов систем искусственного интеллекта и классов методов и алгоритмов машинного обучения применительно к области физиологии и медицины.

2. Задачами учебной практики являются:

1. Получение знаний по разработке систем искусственного интеллекта. Изучение конкретного раздела физиологии или медицины, связанного с темой проекта.

2. Формирование умений искать и выбирать литературу, создавать компоненты систем искусственного интеллекта, использовать классы методов и алгоритмов машинного обучения для составления прогнозов применительно к конкретной области физиологии или медицины.

3. Формирование навыков применения инструментов разработки систем искусственного интеллекта.

3. Знания основных критериев эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта; методов, языков и программных средств разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта; классов методов и алгоритмов машинного обучения

4. Умения выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта в физиологии и медицине с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования; ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения

5. Навыки использования программного обеспечения для создания программных компонентов систем искусственного интеллекта, специализированных библиотек для машинного обучения

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

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Интернет вещей»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Нейронные сети»

2. «Применение машинного обучения для решения медицинских задач»

### **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-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-3.1	<i>Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде</i>
УК-3.2	<i>Разрабатывает командную стратегию и план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; формулирует задачи членам команды (коллектива) для достижения поставленной цели; применяет эффективные стили руководства коллективом для достижения поставленной цели</i>
УК-3.3	<i>Анализирует, проектирует и организовывает межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели</i>
ОПК-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;
ОПК-3.1	<i>Знает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации</i>
ОПК-3.2	<i>Умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров</i>
ОПК-3.3	<i>Имеет навыки подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</i>
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;
ОПК-4.1	<i>Знает общие принципы исследований, методы проведения исследований</i>
ОПК-4.2	<i>Умеет формулировать принципы исследований, находить, сравнивать, оценивать методы исследований</i>
ОПК-4.3	<i>Владеет методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности</i>
ПК-24	Организация исполнения работ проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ, в том числе при разработке инновационных биотехнических систем и технологий медицинского и физиологического назначения

<i>ПК-24.2</i>	<i>Выполняет проектирование инновационных биотехнических систем и технологий</i>
ПК-25	Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования
<i>ПК-25.1</i>	<i>Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта</i>
ПК-26	Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач
<i>ПК-26.1</i>	<i>Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</i>
ПКО-2	Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
<i>ПКО-2.1</i>	<i>Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</i>
<i>ПКО-2.2</i>	<i>Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</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.

<b>№ п/п</b>	<b>Разделы (этапы) практики</b>	<b>Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов</b>	<b>Формы текущего контроля</b>
1	Подготовительный	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Разработка индивидуального задания.</li><li>2. Организационное собрание для разъяснения целей, задач, содержания и порядка прохождения практики.</li><li>3. Знакомство с местом проведения практики</li></ol>	Контроль организационных вопросов, целей, задач и содержания заданий
2	Основной	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Сбор и обработка нормативно-правовой, производственно-технологической информации.</li><li>2. Выполнение индивидуального задания.</li></ol>	Результаты выполнения индивидуального 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)	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 Клиентская часть приложения для оценки функционального состояния головного мозга пациента

Задание 2 Поиск зависимостей эмоционального состояния человека от времени продолжительности сна

Задание 3 Создание программного компонента системы измерения непроизвольных движений человека на рабочем месте

Задание 4 Интеллектуальная обработка данных об уровне насыщения крови кислородом в задаче выявления Covid-19

Задание 5 Определение амплитуда зубцов R и S по снимкам ЭКГ

## **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:**

<b>№ п/п</b>	<b>Название, библиографическое описание</b>	<b>К-во экз. в библ.</b>
Основная литература		
1	Зубков, Василий Иванович. Компьютерные технологии в научных исследованиях [Текст] : конспект лекций / В.И. Зубков, 2010. -76 с.	107
Дополнительная литература		
1	Дрещинский, Владимир Александрович. Методология научных исследований [Текст] : учеб. для вузов для бакалавриата и магистратуры / В. А. Дрещинский, 2018. -271, [3] с.	17

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

<b>№ п/п</b>	<b>Электронный адрес</b>
1	ГОСТ 7.32-2017. Отчет по научно-исследовательской работе. <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	
		Отзыв руководителя практики от предприятия и университета	Отчет, защита отчета
УК-3	+	+	+
ОПК-3	+	+	+
ОПК-4	+	+	+
ПК-24	+	+	+
ПК-25	+	+	+
ПК-26	+	+	+
ПКО-2	+	+	+

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	Выставляется студенту, который: -выполнил полностью и в срок индивидуальное задание на практику; -продемонстрировал высокий уровень самостоятельности, высокую исполнительскую дисциплину, инициативность и творческий подход к выполнению задания; -владеет теоретическими знаниями, необходимыми для прохождения практики; -представил оформленный в соответствии с требованиями отчет по прохождению практики; -продемонстрировал на защите результатов практики разносторонние и систематизированные знания, в ответах на вопросы был точен и убедителен; -получил положительный отзыв.
Хорошо	Выставляется студенту, который: -выполнил полностью и в срок индивидуальное задание на практику; -продемонстрировал самостоятельность, исполнительскую дисциплину во время прохождения практики; -в целом владеет теоретическими знаниями, необходимыми для прохождения практики; -представил оформленный в соответствии с требованиями отчет по прохождению практики с незначительными недочетами и ошибками; -в процессе защиты отчета по практике продемонстрировал знание материала, в ответах на вопросы допустил незначительные ошибки; -получил положительный отзыв.
Удовлетворительно	Выставляется студенту, который: -полностью выполнил индивидуальное задание на практику; -не проявлял самостоятельность и инициативу в работе; -представил отчет по прохождению практики с ошибками; -не применял в ходе практики полученные теоретические знания, допускал ошибки в работе; -на защите отчета давал не полные ответы, без теоретического обоснования; -получил положительный отзыв.
Неудовлетворительно	Выставляется студенту, который: -не справился с индивидуальным заданием; -нарушал нормы и требования, предъявляемые к работе практиканта, допускал нарушения дисциплины в ходе проведения практики; -не проявлял самостоятельность и инициативу в работе; -не продемонстрировал систематизированных знаний; -на защите отчета по практике давал неверные ответы на вопросы; -не представил отчет; -получил отрицательный отзыв.

### 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 практики 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 защите:**

1. Сформулировать цель и задачи проекта, над которым велась работа в процессе учебной практики.
2. Описать основные результаты, полученные в ходе работы над проектом.
3. Перечислить инструментальные средства, которые выбраны для разработки программного компонента системы искусственного интеллекта.
4. Какие функции выполняет компонент интеллектуальной системы, который разработан в проекте?
5. В чем состоит отличие вашей реализации компонента системы искусственного интеллекта по сравнению с уже существующими разработками?
6. На какие научные исследования вы опирались при составлении обзора литературы по теме проекта?

## **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>
1	18.05.2023	Программа актуальна, изменения не требуются.	18.05.2023 г., протокол заседания УМК № 4	доцент, к.т.н., Е.Ю. Белова	