

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 12.12.2023 10:14:01
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»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ»

для подготовки бакалавров

по направлению

11.03.01 «Радиотехника»

по профилю

«Системы компьютерного зрения»

Санкт-Петербург

2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н., доцент Мотыко А.А.

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 ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФРТ
Обеспечивающая кафедра	ТВ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	2
Семестр	3
Виды занятий	
Практические занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	35
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	73
Всего (академ. часов)	108
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	2

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ»

В рамках дисциплины изучаются основные программные средства для решения задач видеоаналитики в системах компьютерного зрения. Студенты изучают язык программирования Python и весь основной стек программных средств для работы с изображениями и видеоданными с целью решения задач компьютерного зрения. В рамках курса обучающиеся знакомятся и приобретают навыки работы со специализированными библиотеками и пакетами: numpy, OpenCV, pandas, matplotlib и другими. Курс обеспечивает получение необходимых базовых знаний, умений и навыков для изучения последующей дисциплины «Видеоаналитика и алгоритмы компьютерного зрения».

SUBJECT SUMMARY

«COMPUTER VISION SOFTWARE TOOLS»

The discipline studies basic software tools for solving problems of video analytics in computer vision systems. Students study Python programming language and all basic software stack for working with images and video data in order to solve computer vision tasks. Within the framework of the course students get acquainted and acquire skills of working with specialized libraries and packages: numpy, OpenCV, pandas, matplotlib and others. The course provides the necessary basic knowledge, abilities and skills to study the subsequent discipline "Video analytics and computer vision algorithms".

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целью изучения дисциплины является получение знаний об основных программных средствах для решения задач видеоаналитики в системах компьютерного зрения, формирование умений в области использования специализированных программных средств, приобретение навыков работы со специализированными библиотеками и пакетами: `numpy`, `OpenCV`, `pandas`, `matplotlib`.

2. В рамках изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- получение знаний о языке программирования Python;
- формирование умений по использованию всего основного стека программных средств для работы с изображениями и видеоданными;
- приобретение навыков решения задач компьютерного зрения.

3. При изучении дисциплины студенты получают знания в области использования современных программных средств проектирования и моделирования для задач компьютерного зрения.

4. При изучении дисциплины студенты приобретают умения в области использования специализированных программных средств для решения задач видеоаналитики.

5. При изучении дисциплины студенты приобретают навыки работы со специализированными библиотеками и пакетами: `numpy`, `OpenCV`, `pandas`, `matplotlib`

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Информатика»
2. «Информационные технологии»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Видеоаналитика и алгоритмы компьютерного зрения»

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

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

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ПК-1	Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ
<i>ПК-1.1</i>	<i>Умеет строить физические и математические модели узлов и блоков радиотехнических устройств и систем</i>
<i>ПК-1.2</i>	<i>Владеет навыками компьютерного моделирования</i>
ПК-3	Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
<i>ПК-3.1</i>	<i>Знает принципы конструирования отдельных деталей, узлов и устройств радиотехнических систем</i>
<i>ПК-3.2</i>	<i>Умеет проводить оценочные расчеты характеристик деталей, узлов и устройств радиотехнических систем</i>
<i>ПК-3.3</i>	<i>Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение в язык программирования Python	2		1
2	Типы данных numbers, strings, boolean	3		8
3	Списки и кортежи в Python	3		8
4	Множества и замороженных множества в Python	3		8
5	Словари в Python	3		8
6	Функции в Python	3		8
7	Классы в Python	3	1	8
8	Механизм исключений, анализ Traceback	3		8
9	Pillow, numpy и matplotlib	6		8
10	Введение в OpenCV	5		8
	Итого, ач	34	1	73
	Из них ач на контроль	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе		108/3	

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение в язык программирования Python	Принцип интерпретируемого языка, динамическая типизация, автоматическое управление памятью
2	Типы данных numbers, strings, boolean	Типы данных, их особенности, свойства и применение.
3	Списки и кортежи в Python	Изменяемые и неизменяемые типы. Использование списков и кортежей.
4	Множества и замороженных множества в Python	Для чего нужны множества, их использование в Python
5	Словари в Python	Тип данных словарь. Методы работы со словарями.
6	Функции в Python	Возможности использования функций. Виды аргументов.
7	Классы в Python	Использование классов в Python
8	Механизм исключений, анализ Traceback	Чтение Traceback, виды исключений, как использовать инструмент исключений.
9	Pillow, numpy и matplotlib	Основы работы в Pillow, numpy и matplotlib
10	Введение в OpenCV	Основы работы в OpenCV

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Работа в пакете Pillow	14
2. Работа в пакете NumPy	14
3. Работа с matplotlib	6
Итого	34

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет. Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины. Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Самостоятельное изучение студентами теоретических основ дисциплины обеспечено необходимыми учебно-методическими материалами (учебные пособия), выполненными в печатном виде.

Изучение студентами дисциплины сопровождается проведением регулярных консультаций преподавателей, обеспечивающих практические занятия по дисциплине, за счет бюджета времени, отводимого на консультации (внеаудиторные занятия, относящиеся к разделу «Самостоятельные часы для изучения дисциплины»).

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	0

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	10
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	20
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	30
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	3
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	10
ИТОГО СРС	73

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Федоров, Дмитрий Юрьевич. Программирование на языке высокого уровня Python [Текст] : учеб. пособие для приклад. бакалавриата вузов по инженер.-техн. направлениям / Д. Ю. Федоров, 2018. -125, [1] с.	50
2	Информатика. Введение в Python [Текст] : учеб. пособие / [К. В. Кринкин [и др.], 2020. -99 с.	60
Дополнительная литература		
1	Элбон, Крис. Машинное обучение с использованием Python. Сборник рецептов [Текст] : [пер. с англ.] / К. Элбон, 2020. -369 с.	20

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Сайт с дистрибутивом и документацией по Python https://www.python.org/

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=12759>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Программные средства компьютерного зрения» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Особенности допуска

Для допуска к зачету с оценкой должны быть выполнены, представлены на защиту и защищены три практические работы по заданным темам. Защита практической работы проходит на коллоквиуме. В результате ответов на вопросы, студент получает оценку по соответствующей теме. На итоговом зачете студент отвечает на вопросы билета. В соответствии с уровнем продемонстрированных знаний (с учетом доп. вопросов) и полученных оценок в течение семестра выставляется итоговая оценка.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Особенности интерпретируемых языков программирования
2	Динамическая типизация
3	Принципы автоматической сборки мусора
4	Основные типы данных в Python
5	Использование типа numbers
6	Использование типа string
7	Использование типа boolean
8	Использование типа данных List
9	Использование типа данных Tuple
10	Использование типа данных Set
11	Использование типа данных Frozenset
12	Использование типа данных Dict
13	Общий механизм использование функций в Python
14	Позиционные и именованные аргументы в функциях Python
15	Аргументы функций типа *args и **kwargs
16	Основы использования классов в Python
17	Методы уровня класса
18	Статические методы класса
19	Абстрактные методы класса
20	Механизм исключений
21	Анализ Traceback
22	Генераторы в Python
23	Циклы в Python

24	Модуль Pillow. Загрузка изображений, показ изображений
25	Основы обработки изображений в Pillow. Фильтрация.
26	Основы обработки изображений в Pillow. Эnhансмент
27	Основы обработки изображений в Pillow. Градационная обработка
28	Основы numpy. Тип numpy array
29	Numpy. Использование срезов.
30	Numpy. Основы обработки массивов. Градационная обработка.
31	Основы работы с matplotlib
32	Matplotlib. Отображение нескольких графиков. Настройки отображения маркеров и сетки.
33	Загрузка изображений средствами OpenCV
34	Отображение изображений средствами OpenCV
35	Разложение цветного изображения на слои средствами OpenCV
36	Применение фильтров в OpenCV

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ФGAOY
BO «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Программные средства компьютерного зрения**

1. Основные типы данных в Python
2. Основные возможности matplotlib

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Н.А. Обухова

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Классы в Python	
2		
3		
4		
5		
6		Коллоквиум
9	Pillow, numpy и matplotlib	
10		
11		
12		Коллоквиум
13	Введение в OpenCV	
14		
15		
16		
17		Коллоквиум

6.4 Методика текущего контроля

на практических (семинарских) занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 80 % занятий), и защиту трех практических работ на коллоквиумах. По результатам посещаемости и защит (необходимо получить оценку по каждому из трех коллоквиумов по соответствующим темам) студент получает допуск на итоговый зачет.

Оценка "удовлетворительно", "хорошо", "отлично" за коллоквиум ставится в случае, если обучающийся дает обоснованные верные ответы на поставленные вопросы по теме коллоквиума. При этом студент получает оценку

"удовлетворительно" в случае, если при ответе на вопрос продемонстрировано базовое понимание материала и освоение ключевых вещей курса;

"хорошо" в случае, если при ответе на вопрос продемонстрировано уверенное и полное владение материалом, ответы даны без затруднений;

”отлично” в случае, если при ответе продемонстрировано глубокое понимание вопросов курса, широкий кругозор по тематике предмета, замечен приобретенный практический опыт.

Оценка «не удовлетворительно» ставится в случае, если обучающийся не знает учебный материал, затрудняется с ответом на вопросы по теме коллоквиума.

В ходе проведения семинарских и практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, компьютер или ноутбук, проектор, экран, маркерная доска.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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