**Правительство Российской Федерации**

**Санкт-Петербургский государственный университет**

|  |
| --- |
| **Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А**  **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** |
| Алгоритмы анализа и классификации изображений  Algorithms of images analysis and classification  **Язык(и) обучения**  русский |

Трудоемкость в зачетных единицах: 3

Регистрационный номер рабочей программы: 042885

Санкт-Петербург

2020

Раздел 1. Характеристики, структура и содержание учебных занятий.

1.1. Цели и результаты учебных занятий.

Обучение методам создания алгоритмов анализа и классификации изображений, ориентированных на решение современных научных и практических задач.

1.2. Требования к подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты).

Базовая подготовка в области математики и информатики.

1.3.Перечень результатов обучения (learning outcomes)

В процессе изучения дисциплины «Алгоритмы анализа и классификации изображений» обучаемые приобретают следующие

знания

• знание содержания дисциплины «Алгоритмы анализа и классификации изображений» и обладание достаточно полным представлением о возможностях применения её разделов при разработке и программировании конкретных алгоритмов;

умения

• умение создавать алгоритмы анализа и классификации изображений, представленных в цифровом виде;

• умение выбирать наиболее адекватные методы создания соответствующих алгоритмов при решении конкретных задач;

навыки

• навык выбора того или иного алгоритма решения в зависимости от специфики задачи;

• выявления задач анализа и классификации изображений в современных приложениях информатики.

Знать содержание дисциплины «Алгоритмы анализа и классификации изображений». Уметь формализовывать поставленные задачи и выбирать алгоритмы решения поставленных задач, обеспечивающих эффективную реализацию, учитывающую специфику задачи.

1.4 Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий:

В качестве основных интерактивных форм (общее количество 25 часов) предполагается

* проведение лекционных занятий (10 часов), на которых обучающиеся будут изучать различные алгоритмы решения поставленных задач и методы их создания;
* проведение семинарских занятий (15 часов), на которых обучающиеся будут обсуждать проблемы, связанные с реализацией алгоритмов.

Построение курса подразумевает освоение обучающимися современных методов создания алгоритмов анализа и классификации изображений.

Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий

2.1.1. Основной курс.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины,  практики и т.п. | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | | | | | | | Самостоятельная работа | | | | Объём активных и интерактивных  форм учебных занятий | Трудоёмкость |
| лекции | семинары | консультации | практические  занятия | лабораторные работы | контрольные работы | коллоквиумы | текущий контроль | промежуточная  аттестация | итоговая аттестация | под руководством преподавателя | в присутствии  преподавателя | сам. раб. с использованием  методических материалов | текущий контроль (сам.раб.) | промежуточная аттестация (сам.раб.) | итоговая аттестация  (сам.раб.) |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр 2 | 15 | 15 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 44 |  | 30 |  | 25 | 3 |
|  | 2-30 | 2-30 | 2-30 |  |  |  |  |  | 1-30 |  |  |  | 1-1 |  | 1-1 |  |  |  |
| ИТОГО | 15 | 15 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 44 |  | 30 |  |  | 3 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Формы текущего контроля успеваемости, виды промежуточной и итоговой аттестации | | | |
| Период обучения (модуль) | Формы текущего контроля успеваемости | Виды промежуточной аттестации | Виды итоговой аттестации  (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ) |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | |
| очная форма обучения | | | |
| Семестр 2 |  | экзамен, устно, традиционная форма, по графику промежуточной аттестации |  |

Раздел 3. Обеспечение учебной дисциплины

3.1. Методическое обеспечение

3.1.1. Методические указания по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины возможно благодаря посещению лекций и семинарских занятий, участию в обсуждении рассматриваемых вопросов, самостоятельной работе, включающей в себя чтение специальной литературы по разделам темы.

3.1.2. Методическое обеспечение самостоятельной работы:

Самостоятельная работа обучающихся в рамках данной дисциплины является важным компонентом обучения, предусмотренным компетентностно-ориентированным учебным планом и рабочей программой учебной дисциплины.

Настоящей программой предусмотрены формы самостоятельной работы с использованием методических материалов по тематике курса и источников, указанных в обязательной и дополнительной литературе, указанных с данной программе.

Роль преподавателя в организации самостоятельной работы состоит в координации действий обучающихся в освоении дисциплины, в методическом и организационном обеспечении учебного процесса. Взаимодействие между преподавателем и обучающимся осуществляется в форме консультаций. Преподаватели также оказывают помощь обучающимся по планированию и организации самостоятельной работы.

Контроль за самостоятельной работой может осуществляться в форме коротких опросов и тестов, углубленных вопросов по темам занятий, дополнительных вопросов, а также проверки самостоятельно выполненных учебных заданий, сопровождающихся отчетом в письменной форме, который можно представить в электронной форме. Обучающийся должен предъявить все выполненные задания до конца семестра.

3.1.3. Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания:

Итоговый контроль— экзамен по всем темам дисциплины с учетом учебной активности обучающихся в течение семестра и качеством выполнения учебных заданий.

Экзамен проводится в устной форме с предварительной подготовкой. Обучающемуся предлагается 3 вопроса и 1 час на подготовку, при этом разрешается пользоваться любыми материалами, предложенными преподавателем.

Оценки.

При необходимости уточнить оценку преподаватель вправе предлагать любые дополнительные вопросы и задачи по изученным темам.

Качественное и полное выполнение всех учебных заданий в течение семестра, а также уверенные и полные ответы на все вопросы, включая умение применять теорию к решению предложенных задач, – оценка «отлично» (A).

Отдельные недочеты в ответе на экзамене или при решении задач – оценка «хорошо» (B).

Отдельные пробелы в ответе на экзамене или при решении задач – оценка «хорошо» (C).

Неполное выполнение учебных заданий или неполные ответы – менее 80% и недостаточно уверенное владение теоретическим материалом, выражающееся в незнании того или иного вопроса, – оценка «удовлетворительно» (D).

Неполное выполнение учебных заданий или неполные ответы – менее 80% и недостаточно уверенное владение теоретическим материалом, выражающееся в незнании того или иного вопроса, недостаточно четкие с логической и математической точек зрения рассуждения, – оценка «удовлетворительно» (E).

Неполное выполнение учебных заданий или неполные ответы – менее 60% или неуверенное владение теоретическим материалом, выражающееся в незнании того или иного вопроса, неумении проводить логически и математически корректные рассуждения, применять теоретические положения для решения задач – оценка «неудовлетворительно» (F).

3.1.4. Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы):

*Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации*

1. Градационные преобразования — негатив, линейные, логарифмические, степенные, кусочно-линейные.
2. Гистограммные преобразования. Эквализация (глобальная и локальная)
3. Элементарная пространственная фильтрация (линейная и нелинейная).
4. Применение производных.
5. Лапласиан и подъем высоких частот.
6. Градиент. Комбинирование методов.
7. Преобразования в частотной области.
8. Взаимосвязь пространственного и частотного представлений.
9. Фильтр-пробка.
10. Взаимосвязь фильтрации в пространственной и частотной областях.
11. Низкочастотные и высокочастотные фильтры.
12. Лапласиан в частотной области, усиление высоких частот.
13. Быстрое преобразование Фурье.
14. Гомоморфная фильтрация с помощью БПФ.
15. Фрактальная сигнатура.
16. Мультирактальная сигнатура
17. Фрактальные размерности (Минковского и лр.)
18. Сравнительные характеристики изображений на основе прямого мультифрактального преобразования.
19. Расхождение Реньи
20. Расхождение Кульбака-Лейблера.

3.1.5. Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса.

Для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса применяется анкетирование в соответствии с методикой и графиком, утвержденными в установленном порядке.

3.2. Кадровое обеспечение

3.2.1. Образование и (или) квалификация штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий:

К проведению занятий привлекаются преподаватели, имеющие базовое образование и ученую степень, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины.

3.2.2. Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом не требуется.

Лаборант или иной соответствующий персонал обеспечивает подготовку оборудования и расходных материалов.

3.3. Материально-техническое обеспечение

3.3.1. Характеристика аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий:

В аудиториях, где проводятся занятия, необходимо наличие компьютеров, досок и средств письма на них, а также компьютер преподавателя и проектор.

**3.3.2.** **Характеристика аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения**

Дополнительных специальных требований нет

3.3.3. Характеристика специализированного оборудования

Не требуется

3.3.4. Характеристика специализированного программного обеспечения

Не требуется

3.3.5. Перечень и объёмы требуемых расходных материалов:

Фломастеры цветные для доски, губки, мел.

3.4. Информационное обеспечение

3.4.1. Список обязательной литературы:

1. Галушкин А. И. Нейронные сети. Основы теории. М. 2012.
2. Р. Гонсалес, Р. Вудс. Цифровая обработка изображений. М., 2012.
3. Рассел, Норвиг. Искусственный Интеллект. Современный подход. Изд. «Вильямс». 2006.

3.4.2. Список дополнительной литературы

1. Загоруйко, Н. Г. Когнитивный анализ данных. — Академическое издательство «ГЕО», 2012. — 203 с.
2. Фисенко В.Т., Фисенко Т.Ю. Компьютерная обработка и распознавание изображений. Учебное пособие. – СПб.: ИТМО, 2008.
3. N. Ampilova, I. Soloviev, Y. Shupletzov. On fractal, statistical and morphological methods of digital image analysis in medical research . НТВ СПбГПУ. Информатика. Телекоммуникации. Управление. НТВ - ИТУ/2014№1(188). p.51-61.
4. 2. I. Soloviev, M. Videneeva. Fractal characteristics of digital images and their wavelet transforms. Proc. 9 Int. Conf. CEMA14, 16-18 Oct. 2014, Sofia, Bulgaria. p.35-38.

3.4.3. Перечень иных информационных источников

Специальных требований нет

**Раздел 4. Разработчики программы**

Соловьев Игорь Павлович, доцент мат-мех факультета СПбГУ, i.soloviev@spbu.ru, тел. 428-42-33.