Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наливайко Антон Юрьевич
Должность: проректор по научной работе
Дата подписания: 31.10.2023 15:50:56
Уникальный программный ключ:
1a3df673e07f[illegible]

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан
факультета машиностроения

Де

_____ /Е.В. Сафонов/

«01» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология компьютерного зрения в системах мониторинга»

Направление подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки
Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Квалификация (степень) выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная

Москва 2021 г.

Программа дисциплины «Технология компьютерного зрения в системах мониторинга» составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки **09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»** по профилю подготовки аспирантов «**Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».**

Программу составили:

_____ к.т.н., доцент В.В. Чернокозов

Программа дисциплины «Технология компьютерного зрения в системах мониторинга» по направлению подготовки **09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»** по профилю подготовки аспирантов «**Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»** утверждена на заседании кафедры «Автоматика и управление»

«28» августа 2021 г. протокол № 11

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н. /А.В. Кузнецов/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»** (уровень подготовки кадров высшей квалификации)**,** профиль подготовки **«Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».**

_____/ А.В. Кузнецов /
«28» августа 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ / А.Н. Васильев /

«02» 09 2021 г. Протокол: № 9-21

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технология компьютерного зрения в системах мониторинга» являются: овладение теорией, технологией и методами исследования в области создания машин, которые могут производить обнаружение, слежение и классификацию объектов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам (Б1.В.ДВ2) программы аспирантуры и носит теоретическую направленность с практическим освоением специального программного обеспечения.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах: «Методология построения информационных систем управления».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Технология компьютерного зрения в системах мониторинга»

<table>
<tr><th>Код компетенции</th><th>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</th><th rowspan="2">Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</th></tr>
<tr><td colspan="2">Универсальные компетенции</td></tr>
<tr><td>УК-1</td><td>- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</td><td rowspan="5">Знать:
основы теории компьютерного зрения, его организации и применения в производственных процессах, методы и алгоритмы обработки информации, полученной средствами компьютерного зрения.
Уметь:
применять в исследованиях и разработке методов и алгоритмов обработки информации, полученной средствами компьютерного зрения.
Владеть:
навыками работы по обработке изображений посредством программного обеспечения общего и специального назначения</td></tr>
<tr><td>УК-6</td><td>способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</td></tr>
<tr><td colspan="2">Общепрофессиональные компетенции</td></tr>
<tr><td>ОПК-2</td><td>владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий</td></tr>
</table>

ОПК-3	– способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.	
Профессиональные компетенции		
ПК-1	способностью к исследованию и построению технических средств автоматизации производства	
ПК-2	способностью к исследованию и разработке алгоритмов и программ для автоматизации и управления технологическими процессами	
ПК-18	способностью разрабатывать интеллектуальные системы управления сложными технологическими процессами	

4. Виды учебной работы и тематическое содержание дисциплины (модуля)

Трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.) или 108 академических часа, в том числе 24 часа аудиторных занятий и 84 часа самостоятельной работы.

4.1. Виды учебной работы

Таблица 1

Виды учебной работы	в зачетных единицах	в академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Аудиторные занятия:	**1**	**36**
Лекции (Лек)		18
Практические занятия (ПЗ)		18
Исследовательские лабораторные занятия (ИЛЗ)		-
Самостоятельная работа (СР):	**4**	**144**
Консультации		-
Реферат		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		144
Вид контроля: экзамен		

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по разделам и видам учебной работы

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час.)				
		всего	очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
1	2	3	4	5	6	9
1	Первичная обработка изображения. Точечные преобразования. Простейшие способы улучшения изображения	28	2	2		24
2	Виды нелинейной фильтрации. Медианная Фильтрация.	28	2	2		24
3	Методы бинаризации изображения. Морфологические преобразования.	28	2	2		24
4	Преобразование Фурье и его свойства. Преобразование функций, преобразование последовательностей, дискретное преобразование и его реализация FFT.	32	4	4		24
5	Общая теория линейной фильтрации. Передаточная функция фильтра. Последовательное и параллельное соединение фильтров	32	4	4		24
6	Специальные фильтры. Фильтры Канни, Собеля и Лапласа	32	4	4		24
	Итого:	180	18	18		144

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия, СР – самостоятельная работа обучающихся.

4.3. Тематика аудиторных занятий

Тематика лекционных занятий

Таблица 3

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов
1	1	Улучшение изображения путем подборки функции преобразования. Эквализация изображения для выравнивания уровней яркости. Влияние выбора параметров эквализации на разрешение изображения.	2
2	2	Пример медианного фильтра. Апертура фильтра. Устойчивые относительно фильтрации изображения.	2

		Распределение медианы случайных сигналов при предположении о существовании плотности распределения. Экспериментальная проверка.	
3	3	Выбор порога для превращения тонового изображения в бинарное. Применение гистограмм и выделение в них седловых точек. Морфологические преобразования сужения и расширения. Отыскание в изображении заданных шаблонов. Преобразование hit-miss.	2
4	4	Способы вычисления преобразования Фурье. Исследование спектра. Содержательный смысл компонентов спектра. Вычисление преобразования Фурье с помощью FFT. Применение преобразования Фурье для выравнивания текста и отыскания угла поворота изображения	4
5	5	Способы реализации результатов фильтрации с помощью FIR фильтра с заданной функцией отклика. Фильтр, состоящий из комбинации элементарных фильтров. Параллельное и последовательное соединение линейных фильтров. Нахождение передаточной функции.	4
6	6	Фильтры для выделения границ в изображении. Вертикальный и горизонтальный фильтры Собеля. Применение фильтра Лапласа. Градиент изображения и фильтр Канни. Выбор параметров фильтрации в фильтре Канни.	4
		Итого:	18

Тематика практических (или семинарских) занятий

Таблица 4

№ раздела	№ занятия	Наименование	Кол-во часов
1	1	Улучшение изображения путем подборки функции преобразования. Эквализация изображения для выравнивания уровней яркости. Влияние выбора параметров эквализации на разрешение изображения.	2
2	2	Пример медианного фильтра. Апертура фильтра. Устойчивые относительно фильтрации изображения. Распределение медианы случайных сигналов при предположении о существовании плотности распределения. Экспериментальная проверка.	2
3	3	Выбор порога для превращения тонового изображения в бинарное. Применение гистограмм и выделение в них седловых точек. Морфологические	2

		преобразования сужения и расширения. Отыскание в изображении заданных шаблонов. Преобразование hit-miss.	
4	4	Способы вычисления преобразования Фурье. Исследование спектра. Содержательный смысл компонентов спектра. Вычисление преобразования Фурье с помощью FFT. Применение преобразования Фурье для выравнивания текста и отыскания угла поворота изображения.	4
5	5	Способы реализации результатов фильтрации с помощью FIR фильтра с заданной функцией отклика. Фильтр, состоящий из комбинации элементарных фильтров. Параллельное и последовательное соединение линейных фильтров. Нахождение передаточной функции.	4
6	6	Фильтры для выделения границ в изображении. Вертикальный и горизонтальный фильтры Собеля. Применение фильтра Лапласа. Градиент изображения и фильтр Канни. Выбор параметров фильтрации в фильтре Канни.	4
		Итого:	18

Программой дисциплины исследовательские лабораторные занятия не предусмотрены.

4.4. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах

В активной и интерактивной форме проводятся аудиторные учебные занятия по отдельным разделам и темам дисциплины, указанным в табл. 5

Таблица 5

№ раздела	Вид аудиторного занятия в активной и/или интерактивной форме и его тематика	Кол-во часов
5	Способы реализации результатов фильтрации с помощью FIR фильтра с заданной функцией отклика. Фильтр, состоящий из комбинации элементарных фильтров. Параллельное и последовательное соединение линейных фильтров. Нахождение передаточной функции.	4
	Итого:	4

5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При изучении дисциплины используется только итоговый контроль знаний в форме экзамена.

Образцы контрольных вопросов для проведения текущего контроля

приведены в приложении.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течении семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей

программе.

6. Образовательные технологии по дисциплине

Все лабораторные занятия сопровождаются предварительным изложением материалов на портале кафедры. Студент имеет возможность заранее ознакомиться с материалом либо уточнить детали во время выполнения работы. Практические занятия выполняются в компьютерном классе.
Обучение по дисциплине ведется с применением мультимедийных средств, а также следующих программных средств:
- Matlab;
- Labview .

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Технология компьютерного зрения в системах мониторинга»

а) основная литература:
1. Башмаков А.И. Интеллектуальные информационные технологии: Уч. пос./А.И.Башмаков, И.А. Башмаков -:Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2005.-304с.
2. Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: Уч. пос. для вузов/О.М. Соснин.- М.: Академия, 2007.-240с. - (Высшее проф. Обр.)

б) дополнительная литература:
1. Сальников, И. И. Растровые пространственно-временные сигналы в системах анализа изображений / И. И. Сальников - Москва: Физматлит, 2009.?245 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
1. Столов Е.Л. Электронный образовательный ресурс "Цифровая обработка сигналов и изображений", 2013 http://zilant.kpfu.ru/course/view.php?id=43
2. Столов Е.Л. Электронный образовательный ресурс "Алгоритмические основы медиа технологий", 2013 http://zilant.kpfu.ru/course/view.php?id=17362
3. Столов Е.Л., Нигматуллин Р.Р. Электронный образовательный ресурс "Компьютерное зрение", 2013 http://zilant.kpfu.ru/course/view.php?id=17266
4. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие. ? 3-е изд. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2011 г. 768 с. http://znanium.com/bookread.php?book=354905
5.http://www.edn.rn/modnles.php?op=modload&name=Web Links&file=index&lop=viewlin k&cid= 1314 Федеральный портал "Российское образование". Каталог образовательных ресурсов.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебный процесс обеспечивается наличием следующего материально-технического оборудования:

1) компьютерный класс, оснащенный необходимым программным обеспечением.

2) кабинеты-аудитории, оснащенные компьютером с проектором, обычной доской, партами, кафедрами – для проведения лекционных и практических занятий;

3) библиотека с читальным залом, книжный фонд которой составляет

специализированная методическая и учебная литература, журналы.

Приложение 1
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

ОП (профиль): «Автоматизация и управление технологическими процессами»

и производствами»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:

научно-исследовательская, преподавательская

Кафедра «Автоматика и управление»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Технология компьютерного зрения в системах мониторинга

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
   вариант экзаменационного билета
   перечень вопросов к экзамену

Составитель:

к.т.н., С.Я. Самохвалов

Москва, 201_год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Технология компьютерного зрения в системах мониторинга				
ФГОС ВО 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль: Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **универсальные (УК), общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции:**				
КОМПЕТЕНЦИИ	**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
УК-1 - способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. **УК-6**- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития **ОПК-2 -** владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий **ОПК-3** – способность к разработке новых методов	**Знать:** основы теории компьютерного зрения, его организации и применения в производственных процессах, методы и алгоритмы обработки информации, полученной средствами компьютерного зрения. **Уметь:** применять в исследованиях и разработке методов и алгоритмов обработки информации, полученной средствами компьютерного зрения. **Владеть:** навыками работы по обработке изображений посредством программного обеспечения общего и специального назначения	лекция, самостоятельная работа, семинары и практические занятия	УО	Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе изучения дисциплины; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения

исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности. **ПК-1 -** способностью к исследованию и построению технических средств автоматизации производства **ПК-2 -** способностью к исследованию и разработке алгоритмов и программ для автоматизации и управления технологическими процессами **ПК-18** - способностью разрабатывать интеллектуальные системы управления сложными технологическими процессами				в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

Вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет информатики и систем управления, кафедра «Автоматика и управление»
Дисциплина «Технология компьютерного зрения в системах мониторинга»
Образовательная программа 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»,
ОП Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (аспирантура)
Курс 2, семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Распределение медианы случайных сигналов.
2. Способы реализации результатов фильтрации с помощью FIR фильтра с заданной функцией отклика.
3. Фильтры для выделения границ в изображении.

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 201__ г., протокол №___.

Зав. кафедрой _____ /А.В. Кузнецов/

Перечень вопросов к экзамену

Тема 1. Первичная обработка изображения. Точечные преобразования. Простейшие способы улучшения изображения
домашнее задание, примерные вопросы:
Улучшение изображения путем подборки функции преобразования. Эквализация изображения для выравнивания уровней яркости. Выполнение задания с заданными параметрами.

Тема 2. Виды нелинейной фильтрации. Медианная фильтрация
домашнее задание, примерные вопросы:
Пример медианного фильтра. Апертура фильтра. Устойчивые относительно фильтрации изображения. Распределение медианы случайных сигналов. Выполнение задания с заданными параметрами.

Тема 3. Методы бинаризации изображения. Морфологические преобразования. Преобразования hit-miss
домашнее задание, примерные вопросы:
Выбор порога для превращения тонового изображения в бинарное. Морфологические преобразования сужения и расширения. Отыскание в изображении заданных шаблонов. Выполнение задания с заданными параметрами.

Тема 4. Преобразование Фурье и его свойства. Преобразование функций, преобразование последовательностей, дискретное преобразование и его реализация FFT
домашнее задание, примерные вопросы:
Способы вычисления преобразования Фурье. Исследование спектра.

Содержательный смысл компонентов спектра. Вычисление преобразования Фурье с помощью FFT. Выполнение задания с заданными параметрами.

Тема 5. Общая теория линейной фильтрации. Передаточная функция фильтра. Последовательное и параллельное соединение фильтров

домашнее задание, примерные вопросы:

Способы реализации результатов фильтрации с помощью FIR фильтра с заданной функцией отклика. Фильтр, состоящий из комбинации элементарных фильтров. Выполнение задания с заданными параметрами.

Тема 6. Специальные фильтры. Фильтры Канни, Собеля и Лапласа

домашнее задание, примерные вопросы:

Фильтры для выделения границ в изображении. Вертикальный и горизонтальный фильтры Собеля. Применение фильтра Лапласа. Градиент изображения и фильтр Канни. Выполнение задания с заданными параметрами.