

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по образовательной
деятельности

_____ С.П. Волохов

**ПРЕДМЕТНО- МЕТОДИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ
"ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА)"**

**Обработка изображений в системах искусственного
интеллекта**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Теоретических основ информатики	
Учебный план	ИиДО(СИИ)44.03.05_2023.plx 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 10
в том числе:		
аудиторные занятия	40	
самостоятельная работа	66	

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Гарколь Н.С. _____

Рабочая программа дисциплины

Обработка изображений в системах искусственного интеллекта

разработана на основании ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Уровень: бакалавриат; квалификация: бакалавр), утвержденного Учёным советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от 24.04.2023, протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Теоретических основ информатики

Протокол № 8 от 21.02.2023 20:00:00 г.

Срок действия программы: 2023-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Тумбаева Наталья Викторовна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
Неделя	13,2			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	24	24	24	24
Контроль самостоятельной работы	2	2	2	2
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	66	66	66	66
Итого	108	108	108	108

1.1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1.1	изучение современной архитектуры глубоких нейронных сетей в контексте развития области компьютерного зрения.
1.2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.2.1	изучение задач классификации изображений, как базовой для всех современных методов компьютерного зрения, а именно,
1.2.2	как семантическая сегментация, обнаружение объектов,
1.2.3	а также краткое знакомство с некоторыми особенностями экземплярной сегментации, задачами генерации и другими современными тенденциями.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	К.М.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Программирование робототизированных систем
2.1.2	Численные методы
2.1.3	Системы и средства представления знаний
2.1.4	Геометрия
2.1.5	Машинное обучение
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Информационная безопасность и защита информации
2.2.2	Интеллектуальный анализ данных
2.2.3	Методика преподавания искусственного интеллекта

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3.1: Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).	
ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	
ПК-1.2: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	теоретические знания по основам распознавания образов и анализа изображений,
3.1.2	программы для обработки изображений;
3.1.3	библиотеки на языке программирования Python для разработки алгоритмов машинного обучения
3.2	Уметь:
3.2.1	Студенты, завершившие изучение данной дисциплины должны демонстрировать способность и готовность:
3.2.2	-применять на практике теоретические знания по основам распознавания образов и анализа изображений, методам компьютерного зрения;
3.2.3	- разработки программ для обработки изображений;
3.2.4	- разработки приложений различной сложности с помощью языка программирования Python ;
3.2.5	- использовать библиотеки на языке программирования Python для разработки алгоритмов машинного обучения.
3.3	Владеть:
3.3.1	разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности в задачах обработки изображений в системах искусственного интеллекта

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература
	Раздел 1. Обработка изображений в системах искусственного интеллекта				

1.1	Введение в компьютерное зрение /Лек/	10	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.2	Введение в компьютерное зрение /Лаб/	10	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.3	Введение в компьютерное зрение /Ср/	10	12	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.4	Цифровое представление изображений /Лек/	10	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.5	Цифровое представление изображений /Лаб/	10	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.6	Цифровое представление изображений /Ср/	10	12	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.7	Обзор классических методов решения задач компьютерного зрения /Лек/	10	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.8	Обзор классических методов решения задач компьютерного зрения /Лаб/	10	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.9	Обзор классических методов решения задач компьютерного зрения /Ср/	10	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	
1.10	Особенности семантической сегментации /Лек/	10	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	
1.11	Особенности семантической сегментации /Лаб/	10	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	
1.12	Особенности семантической сегментации /Ср/	10	16	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	
1.13	Архитектуры сегментации Задача обнаружение и локализация объектов /Лек/	10	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	
1.14	Архитектуры сегментации Задача обнаружение и локализация объектов /Лаб/	10	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	
1.15	Архитектуры сегментации Задача обнаружение и локализация объектов /Ср/	10	22	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	
1.16	Зачет /ЗачётСОц/	10	0	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Перечень индикаторов достижения компетенций, форм контроля и оценочных средств

ПК-3.1: Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).

ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).

ПК-1.2: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.

5.2. Технологическая карта достижения индикаторов

Перечень индикаторов компетенций: ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-3.1

Виды учебной работы: лекционные занятия

Формы контроля и оценочные средства: тестовые задания (10 баллов)

Перечень индикаторов компетенций: ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-3.1

Виды учебной работы: лабораторные работы

Формы контроля и оценочные средства: тестовые задания (10 баллов), задания к лабораторным работам (30 баллов).

Перечень индикаторов компетенций: ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-3.1

Виды учебной работы: самостоятельная работа

Формы контроля и оценочные средства: тестовые задания (20 баллов).

Перечень индикаторов компетенций: ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-3.1

Виды учебной работы: зачет

Формы контроля и оценочные средства: вопросы к зачету (30 баллов).

5.3. Формы контроля и оценочные средства

Перечень вопросов для зачета:

1. Введение в компьютерное зрение
2. Цифровое представление изображений
3. Обзор классических методов решения задач компьютерного зрения
4. Представление изображений в компьютере. Особенности работы с изображениями в компьютерной графике, обработке изображений и распознавании изображений. Общая структура системы распознавания образов. Подсистемы генерации и селекции признаков, построения и оценки классификатора. Специфика систем распознавания изображений: признаковые описания, метрики сходства образов.
5. Гистограмма яркости изображения, нормализованная и накопительная гистограммы. Точечные операции обработки изображений (просветление, негативное изображение, изменение контрастности). Диаграмма изменения яркости. Изменения гистограммы при точечных преобразованиях.
6. Бинаризация изображений. Выбор порога бинаризации на основе гистограмм яркости. Преобразование изображения на основе эквализации гистограммы яркости.
7. Пространственные операции над изображениями. Пространственные фильтры: MIN, MAX, медианный, среднеарифметический.
8. Свёртка функций. Одномерная и двумерная свёртка и её свойства. Дискретная свёртка изображений. Обработка края изображения при свёртке.
9. Пространственная частота изображения. Низкочастотные и высокочастотные фильтры, основанные на свёртке.
10. Выделение краёв в изображении. Операторы Лапласа, Собеля, Кирша.
11. Алгебраические операции над изображениями и их назначение.
12. Сложение изображений для уменьшения влияния случайного шума. Оценка изменения отношения сигнал/шум.
13. Вычитание изображений для удаления фона и для определения изменений в динамической сцене.
14. Умножение изображений при выделении элементов с помощью маски.
15. Деление изображений для снятия низкочастотной помехи.
16. Геометрические операции над изображениями. Интерполяция яркости при геометрических операциях поворота и масштабирования.
17. Морфологические преобразования изображений. Базовые операции дилатация и эрозия.
18. Составные морфологические операции замыкание и размыкание.
19. Применение морфологических операций для выделения границ, вычисления связных компонент и заполнения связных областей в изображении.
20. Генерация признаков на основе линейных преобразований вектора и матрицы измерений. Разложение образа по базисным векторам и базисным матрицам.
21. Одномерное преобразование Карунена-Лоева.
22. Применение преобразования Карунена-Лоева для распознавания лиц.
23. Одномерное дискретное преобразование Фурье. Представление базисных векторов преобразования.
24. Применение дискретного преобразования Фурье для сравнения речевых сигналов.
25. Вейвлет-преобразование Хаара для изображений.
26. Применение вейвлет-преобразования для классификации изображений радужной оболочки глаза.
27. Генерация признаков формы объектов изображения на основе анализа границы: периметр, площадь, округлость, энергия изгиба.
28. Задача поиска и прослеживания границ в бинарном изображении. Метод симплексного прослеживания границы.
29. Аппроксимация границы в бинарном изображении разделяющими многоугольниками минимального периметра.
30. Дискретное преобразование Фурье для границы объекта в бинарном изображении.
31. Скелет фигуры. Генерация топологических и метрических признаков формы для изображений на основе скелета.
32. Построение скелета бинарного изображения методом уточнения (алгоритм Розенфельда).

5.4. Оценка результатов обучения в соответствии с индикаторами достижения компетенций

Неудовл.: не достигнут

Удовл. Пороговый уровень: Часть заданий не выполнена, либо выполнена фрагментарно, имеются существенные замечания. Учебный процесс номинально соблюдается, уровень ответственности средний. Имеются трудности в установлении контакта с участниками педагогического процесса. Сформированность компетенций минимально достаточна.

Хорошо. Базовый уровень: Отдельные задания выполнены с несущественными замечаниями. Студент в основном самостоятелен, использует полученные знания на практике. Учебный-процесс в целом соблюдается, уровень ответственности достаточный. Взаимодействие

с участниками педагогического процесса установлено. Отдельные компетенции имеют резерв роста.

Отлично. Высокий уровень: Все задания выполнены без замечаний. Студент полностью самостоятелен, эффективно применяет знания на практике. Отличается соблюдением учебной дисциплины, высоким уровнем ответственности.

Установлено формальное и неформальное

взаимодействие с участниками педагогического процесса. Все компетенции сформированы в полном объёме

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л1.1	А. А. Тюгашев	Компьютерные средства искусственного интеллекта: учебное пособие — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020 — URL: https://www.iprbookshop.ru/105021.html	9999
Л1.2	Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн	Модели и методы искусственного интеллекта: учебное пособие — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019 — URL: https://www.iprbookshop.ru/100056.html	9999

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л2.1	А. Ю. Демин, А. К. Стоянов, В. Б. Немировский, В. А. Дорофеев	Методы искусственного интеллекта в обработке данных и изображений: монография — Томск : Томский политехнический университет, 2016 — URL: http://www.iprbookshop.ru/84054.html	9999
Л2.2	С. Л. Сотник	Проектирование систем искусственного интеллекта: учебное пособие — Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" : Ай Пи Ар Медиа, 2021 — URL: http://www.iprbookshop.ru/102054.html	9999
Л2.3	Д. В. Сысоев, О. В. Курипта, Д. К. Проскурин	Введение в теорию искусственного интеллекта: учебное пособие — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021 — URL: https://www.iprbookshop.ru/108282.html	9999

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Пакет Microsoft Office
6.3.1.2	Пакет LibreOffice
6.3.1.3	Пакет OpenOffice.org
6.3.1.4	Операционная система семейства Windows
6.3.1.5	Операционная система семейства Linux
6.3.1.6	Интернет браузер
6.3.1.7	Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu
6.3.1.8	Медиа проигрыватель
6.3.1.9	Программа 7zip
6.3.1.10	Редактор изображений Gimp
6.3.1.11	Редактор изображений Inkscape

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Сетевая электронная библиотека педагогических вузов // Электронно-библиотечная система Лань / Издательство Лань
6.3.2.2	Национальная электронная библиотека : федеральная государственная информационная система / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека
6.3.2.3	Межрегиональная аналитическая роспись статей : поиск статей в российской периодике (МАРС) / АРБИКОН
6.3.2.4	МЭБ. Межвузовская электронная библиотека / Новосибирский государственный педагогический университет
6.3.2.5	Электронная библиотека НПБ / Алтайский государственный педагогический университет, Научно-педагогическая библиотека
6.3.2.6	eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека
6.3.2.7	Цифровой образовательный ресурс IPR Smart / Ай Пи Ар Медиа

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием мультимедийных комплектов, подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
7.2	Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
7.3	Компьютерные аудитории с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Курс проводится в форме лекционных и лабораторных работ.

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов.

Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой. Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и

задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Лекции сопровождаются мультимедийной презентацией, студентам предварительно предоставляются конспекты лекций в электронном виде, которые рекомендуется распечатать и использовать как основу для собственных записей.

Лабораторные работы необходимы для получения умений и навыков работы с цифровым оборудованием и программными средствами. Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах, подключенных к сети интернет, оснащенных мультимедийным оборудованием в соответствии с методическими рекомендациями для лабораторных работ. Как правило, лабораторные занятия проводятся для каждой подгруппы отдельно.

Тест - это система стандартизированных вопросов (заданий), позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся. Тесты могут быть аудиторными и внеаудиторными. Преподаватель доводит до сведения студентов

информацию о проведении теста, его форме, а также о разделе (теме) дисциплины, выносимой на тестирование.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

проработать материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

выяснить условия тестирования заранее. Необходимо знать, сколько заданий в тесте будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.

работая с тестами, внимательно и до конца прочесть тестовое задание и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам. В случае компьютерного тестирования указать ответ в соответствующем поле (полях);

в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.

решить в первую очередь задания, не вызывающие трудностей, к трудному вопросу вернуться в конце.

оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Методические рекомендации для обучающихся (с ОВЗ)

Под специальными условиями для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Построение образовательного процесса ориентировано на учет индивидуальных возрастных, психофизических особенностей обучающихся, в частности предполагается возможность разработки индивидуальных учебных планов. Реализация индивидуальных учебных планов сопровождается поддержкой тьютора (родителя, взявшего на себя тьюторские функции в процессе обучения, волонтера). Обучающиеся с ОВЗ, как и все остальные студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные

сроки с учетом индивидуальных особенностей и специальных образовательных потребностей конкретного обучающегося.

При составлении индивидуального графика обучения для лиц с ОВЗ возможны различные варианты проведения занятий: проведение индивидуальных или групповых занятий с целью устранения сложностей в усвоении лекционного материала, подготовке к семинарским занятиям, выполнению заданий по самостоятельной работе. Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут

быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения. Выполнение под руководством преподавателя индивидуального проектного задания, позволяющего сочетать теоретические знания и практические навыки; применение мультимедийных технологий в процессе ознакомительных лекций и семинарских занятий, что позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации преподаватели, в соответствии

с потребностями студента, отмеченными в анкете, и рекомендациями специалистов дефектологического профиля, разрабатывает фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения задания для самостоятельной работы.

При необходимости студент с ограниченными возможностями здоровья подает письменное заявление о создании для него специальных условий в Учебно-методическое управление Университета с приложением копий документов, подтверждающих статус инвалида или лица с ОВЗ.