

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.08.2026 09:13:03
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:	Введение в техническое зрение и обработку изображений
направление подготовки:	09.04.01 Информатика и вычислительная техника
направленность (профиль):	Нейросетевые технологии в автоматизированных системах управления
форма обучения:	очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Математики и прикладных и информационных технологий

Протокол № 9 от «20» апреля 2026 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: формирование у обучающихся системы понятий в области задач компьютерного зрения и методов их решения.

Задачи дисциплины:

1. знакомство с основными направлениями компьютерного зрения и обработки изображений.
2. формирование комплексных знаний о компьютерном зрении и обработке изображений.
3. формирование терминологического запаса, необходимого для самостоятельного изучения специальной литературы
4. приобретение навыков разработки алгоритмических и программных решений в области задач компьютерного зрения и обработки изображений.
5. приобретение навыков и умений по решению задач компьютерного зрения и обработки изображений.
6. приобретение навыков работы с библиотеками для решения задач компьютерного зрения и обработки изображений.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана и реализуется в составе инженерного ядра в 1 семестре обучения.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- Знание: основных принципов алгоритмизации и программирования.
- Умение: подготавливать данные для решения задач машинного обучения
- Владение: навыками анализа данных.

Содержание дисциплины служит основой для дальнейшего освоения инженерных дисциплин, в которых применяются данные, вычисления, моделирование и проектная документация, например, таких как: Проектный практикум, Теория решения изобретательских задач, Системы искусственного интеллекта, и обеспечивает единый понятийный и инструментальный базис инженерного ядра.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, обеспечивающих готовность применять цифровые инструменты и технологии для поиска, отбора, критической оценки и систематизации информации, а также для решения учебно-инженерных задач.

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач,	ОПК-1.1 – Способен строить математические модели для решения профессиональных задач, использовать естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в	Знать: <i>ОПК-1.1-3I</i> принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе технологий компьютерного зрения
		Уметь: <i>ОПК1.1-VI</i> решать стандартные задачи по обработке изображений с использованием современных инструментов

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине
в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	профессиональной деятельности.	Владеть: <i>ОПК-1.1-В1</i> навыками применения технологий компьютерного зрения и обработки изображений
	ОПК-1.2. - Способен решать фундаментальные задачи прикладной математики	Знать: <i>ОПК-2.2-З1</i> библиотеки для решения задач компьютерного зрения и обработки изображений
		Уметь: <i>ОПК-2.2-У1</i> планировать проекты по разработке, внедрению и поддержке систем на основе технологий компьютерного зрения
		Владеть: <i>ОПК-2.2-В1</i> навыками разработки систем для решения задач компьютерного зрения и обработки изображений
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Способен обосновывать выбор методов разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	Знать: <i>ОПК-2.1-З1</i> номенклатуру, характеристики и области применения современных программных средств и платформ ИТ-инфраструктуры.
		Уметь: <i>ОПК-2.1-У1</i> анализировать требования к ИТ-инфраструктуре и подбирать соответствующие аппаратные средства и платформы с учётом задач проекта, бюджета и перспектив масштабирования.
		Владеть: <i>ОПК-2.1-В1</i> навыками реализации и отладки компонентов программно-аппаратных комплексов, включая взаимодействие аппаратной и программной частей.
	ОПК-2.2. Способен совершенствовать и разрабатывать новые оригинальные программные средства.	Знать: <i>ОПК-2.2-З1</i> стандарты и правила оформления технической документации, структуру и содержание руководств пользователя, администраторов, инсталляционных и конфигурационных инструкций.
		Уметь: <i>ОПК-2.2-У1</i> составлять чёткие и понятные инструкции по установке, настройке и эксплуатации компонентов программно-аппаратного комплекса, включая описание интерфейсов, параметров конфигурации и типовых сценариев работы.
		Владеть: <i>ОПК-2.2-В1</i> практическими навыками подготовки технической документации.

4.Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	1/2	16	0	30	62	36	экзамен

5.Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего , час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение в техническое зрение	2	0	6	15	23	ОПК 1.1, ОПК 1.2. ОПК 2.1. ОПК 2.2.	Лаб. работа №1
2	2	Обработка изображений	4	0	6	15	25		Лаб. работа №1
3	3	Контурный анализ	4	0	6	10	20		Лаб. работа № 3
4	4	Интеллектуальный анализ изображений	3	0	6	10	19		Лаб. работа № 4
5	5	Методы поиска образов	3	0	6	12	21		Лаб. работа №5-6
	Экзамен		-	-	-	36	36	ОПК 1.1, ОПК 1.2. ОПК 2.1. ОПК 2.2.	Вопросы для экзамена
Итого:			16		30	98	144		

5.2. Содержание разделов дисциплины

5.2.1. Раздел 1. Обработка изображений

Тема 1.1. Введение в компьютерное зрение и обработку изображений. Основные понятия и определения.

Тема 2.1. Задачи, решаемые методами компьютерного зрения.

Раздел 2. Обработка изображений

Тема 2.1 Яркостные преобразования. Цветовое постоянство. Линейная и нелинейная коррекция. Выравнивание освещённости. Гистограммы.

Тема 2.2. Бинарные изображения. Пороговая бинаризация. Метод Оцу. Выделение связанных компонент. Геометрические инварианты. Морфологические преобразования. Операции над соседними элементами на бинарных изображениях. Составные морфологические операторы. Пространственная обработка изображений. Свёртка и фильтрация. Виды шума. Пространственные фильтры. Размытие и повышение резкости.

Тема 2.3. Частотная обработка изображений. Частотная фильтрация изображений, разложение Фурье. Низкие и высокие частоты. Размытие и повышение резкости.

Раздел 3. Контурный анализ

Тема 3.1. Детекторы краёв и обработка контуров. Общие свойства фильтров контуров. Определение контуров по градиенту. Определение контуров по переходу через нулевой уровень. Оптимизированное определение контуров. Контур в многоканальных изображениях.

Тема 3.2. Понятие границ на изображении. Дифференцирование изображения. Оператор Собеля. Методы вычисления границ на изображении. Глубина изображения. Фильтр Лапласа. Детектор границ Кенни.

Тема 3.3. Понятие контуров на изображении. Отличие границ от контуров. Методы поиска контуров на изображении. Методы рисования контуров. Представление контуров в памяти. Иерархия контуров. Получение дополнительной информации о контурах.

Раздел 4. Интеллектуальный анализ изображений

Тема 4.1. Простой анализ изображений. Освещение. Внутренние факторы. Внутрикласовая изменчивость. Сопоставление. Положение камеры. Метрики.

Тема 4.2. Интерактивная сегментация. Сегментация на основе анализа пикселей. Сегментация на основе анализа контуров. Сегментация на основе анализа областей. Сегментация на основе моделирования. Поиск лиц – метод Viola-Jones. HOG дескрипторы. Эмпирический метод. Метод характерных инвариантных признаков. Распознавание с помощью шаблонов, заданных разработчиком. Метод обнаружения по внешним признакам, обучающиеся системы.

Тема 4.3. Понятие фильтра, ядра, свертки. Теоретические основы применения фильтров к изображениям. Линейные и нелинейные фильтры. Способы сглаживания изображений. Пороговые преобразования. Морфологические преобразования. Методы удаления шума с изображений. Архитектура искусственных нейронных сетей как основа распознавания изображений. Архитектура и принцип работы. Методы обучения. Функция активации нейронов (передаточная функция).

Раздел 5. Обработка изображений

Тема 5.1. Автоматическая сегментация изображений. Сегментация на основе анализа пикселей. Сегментация на основе анализа контуров. Сегментация на основе анализа областей. Сегментация на основе моделирования.

Тема 5.2. Анализ и поиск текстур. Методы для анализа и проведения различий между текстурами. Сведение задачи распознавания текстур к задаче различения уровней яркости. Многомасштабный текстурный анализ.

Тема 5.3. Основная идея преобразования Хафа для поиска геометрических фигур. Преобразование Хафа для поиска прямых и окружностей. Понятие моментов. Простые, центральные, нормированные центральные моменты. Моменты Ху. Использование моментов для поиска образов произвольной формы

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	-	-	Введение в компьютерное зрение и обработку изображений. Основные понятия и определения.
2		1	-	-	Задачи, решаемые методами компьютерного зрения.
3	2	1	-	-	Яркостные преобразования. Цветовое постоянство. Линейная и нелинейная коррекция. Выравнивание освещённости. Гистограммы.
4		2	-	-	Бинарные изображения. Пороговая бинаризация. Метод Оцу. Выделение связанных компонент. Геометрические инварианты. Морфологические преобразования. Операции над соседними элементами на бинарных изображениях. Составные морфологические операторы. Пространственная обработка изображений. Свёртка и фильтрация. Виды шума. Пространственные фильтры. Размытие и повышение резкости.
5		1	-	-	Частотная обработка изображений. Частотная фильтрация изображений, разложение Фурье. Низкие и высокие частоты. Размытие и повышение резкости.
6	3	1	-	-	Детекторы краёв и обработка контуров. Общие свойства фильтров контуров. Определение контуров по градиенту. Определение контуров по переходу через нулевой уровень. Оптимизированное

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
					определение контуров. Контур в многоканальных изображениях.
7		2	-	-	Понятие границ на изображении. Дифференцирование изображения. Оператор Собеля. Методы вычисления границ на изображении. Глубина изображения. Фильтр Лапласа. Детектор границ Кенни.
8		1	-	-	Понятие контуров на изображении. Отличие границ от контуров. Методы поиска контуров на изображении. Методы рисования контуров. Представление контуров в памяти. Иерархия контуров. Получение дополнительной информации о контурах.
9		1	-	-	Простой анализ изображений. Освещение. Внутренние факторы. Внутрикласовая изменчивость. Сопоставление. Положение камеры. Метрики.
10	4	1	-	-	Интерактивная сегментация. Сегментация на основе анализа пикселей. Сегментация на основе анализа контуров. Сегментация на основе анализа областей. Сегментация на основе моделирования.
11		1	-	-	Понятие фильтра, ядра, свертки. Теоретические основы применения фильтров к изображениям. Линейные и нелинейные фильтры. Способы сглаживания изображений. Пороговые преобразования. Морфологические преобразования. Методы удаления шума с изображений.
12		1	-	-	Автоматическая сегментация изображений. Сегментация на основе анализа пикселей. Сегментация на основе анализа контуров. Сегментация на основе анализа областей. Сегментация на основе моделирования.
14	5	1	-	-	Анализ и поиск текстур. Методы для анализа и проведения различий между текстурами. Сведение задачи распознавания текстур к задаче различения уровней яркости. Многомасштабный текстурный анализ.
15		1	-	-	Основная идея преобразования Хафа для поиска геометрических фигур. Преобразование Хафа для поиска прямых и окружностей. Понятие моментов. Простые, центральные, нормированные центральные моменты. Моменты Ху. Использование моментов для поиска образов произвольной формы
		16	-	-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	-	-	Яркостные преобразования
2	2	7	-	-	Бинарные изображения
3	3	6	-	-	Пространственная обработка изображений

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
4	4	3	-	-	Частотная обработка изображений
5		3	-	-	Детекторы краёв. Обработка контуров
6	5	8	-	-	Простой анализ изображений
Итого:		30	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	7	-	-	Введение в компьютерное зрение и обработку изображений. Основные понятия и определения.	Подготовка к лабораторной работе №1
2		8	-	-	Задачи, решаемые методами компьютерного зрения.	
3	2	5	-	-	Яркостные преобразования. Цветовое постоянство. Линейная и нелинейная коррекция. Выравнивание освещённости. Гистограммы.	Подготовка к лабораторной работе №2
4		5	-	-	Бинарные изображения. Пороговая бинаризация. Метод Оцу. Выделение связанных компонент. Геометрические инварианты. Морфологические преобразования. Операции над соседними элементами на бинарных изображениях. Составные морфологические операторы. Пространственная обработка изображений. Свёртка и фильтрация. Виды шума. Пространственные фильтры. Размытие и повышение резкости.	Подготовка к лабораторной работе №2
5		5	-	-	Представление данных: Типы и структуры данных, форматы (числовые, текстовые, временные ряды). Проблемы качества данных и их первичная диагностика.	Подготовка к лабораторной работе №2
6		3	-	-	Частотная обработка изображений. Частотная фильтрация изображений, разложение Фурье. Низкие и высокие частоты. Размытие и повышение резкости	подготовка к лабораторной работе №3
7	3	3	-	-	Детекторы краёв и обработка контуров. Общие свойства фильтров контуров. Определение контуров по градиенту. Определение контуров по переходу через нулевой уровень. Оптимизированное определение контуров. Контурные в многоканальных изображениях.	
8		4	-	-	Понятие границ на изображении. Дифференцирование изображения. Оператор Собеля. Методы вычисления границ на	

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
					изображении. Глубина изображения. Фильтр Лапласа. Детектор границ Кенни.	
9	4	3	-	-	Простой анализ изображений. Освещение. Внутренние факторы. Внутриклассовая изменчивость. Сопоставление. Положение камеры. Метрики.	Подготовка к лабораторной работе №4.
10		4	-	-	Интерактивная сегментация. Сегментация на основе анализа пикселей. Сегментация на основе анализа контуров. Сегментация на основе анализа областей. Сегментация на основе моделирования.	
11		3	-	-	Понятие фильтра, ядра, свертки. Теоретические основы применения фильтров к изображениям. Линейные и нелинейные фильтры. Способы сглаживания изображений. Пороговые преобразования. Морфологические преобразования. Методы удаления шума с изображений.	
12	5	4	-	-	Автоматическая сегментация изображений. Сегментация на основе анализа пикселей. Сегментация на основе анализа контуров. Сегментация на основе анализа областей. Сегментация на основе моделирования.	Подготовка к лабораторной работе №5
13		4	-	-	Анализ и поиск текстур. Методы для анализа и проведения различий между текстурами. Сведение задачи распознавания текстур к задаче различения уровней яркости. Многомасштабный текстуальный анализ.	подготовка к лабораторной работе №5.
14		4	-	-	Основная идея преобразования Хафа для поиска геометрических фигур. Преобразование Хафа для поиска прямых и окружностей. Понятие моментов. Простые, центральные, нормированные центральные моменты. Моменты Ху. Использование моментов для поиска образов произвольной формы	подготовка к лабораторной работе №6.
16	Экзамен	36	-	-		Подготовка к экзамену
Итого:		144	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

технология исследовательской деятельности (реферат, доклад, конспект, творческие задания, моделирование, расчетно-графические работы, лабораторные работы), технология проблемного обучения (дискуссия, проблемная лекция), технология Web-квестов.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
	1-я текущая аттестация	
1	Выполнение лабораторной работы №1	0-15
2	Выполнение лабораторной работы №2	0-15
3	Выполнение лабораторной работы №3	0-15
	Итого	0-45
	2-я текущая аттестация	
4	Выполнение лабораторной работы №4	0-15
5	Выполнение лабораторной работы №5	0-20
6	Выполнение лабораторной работы №6	0-20
	Итого	0-55
	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Научно – техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>;
- Научно – техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net/>;
- Научно – техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>;
- База данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (эл.подписи);
- ООО «ЭБС ЛАНЬ» www.e.lanbook.ru;
- ООО «Издательство ЛАНЬ» www.e.lanbook.com;
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.urait.ru;
- База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа», ООО «Политехресурс» <http://www.studentlibrary.ru>;
- ООО «КноРус медиа», <https://www.book.ru>;
- Электронно - библиотечная система «IPRbooks», ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/>;

Национальная электронная библиотека (через терминалы доступа).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;

- Microsoft Office Professional Plus;
- LibreOffice;
- сервисы совместной работы (Яндекс 360);
- доступ к ИИ-платформам (YandexGPT, GigaChat).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3
1.	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70.
	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблоки -15 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., проекционный экран - 1 шт.	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Методические указания по выполнению лабораторных работ размещаются в Educon в курсе Цифровая культура.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Рекомендации по организации внеаудиторной СРС размещаются в Educon в курсе Цифровая культура и связаны непосредственно с выполнением конкретного задания.

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **Введение в техническое зрение и обработку изображений**

направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

направленность: Нейросетевые технологии в автоматизированных системах

(профиль): управления

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Разработка мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP / А.В. Бовырин [и др.]. – Москва : ИнтернетУниверситет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 515 с. – ISBN 978-5-4486-0520-8. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – UR - URL: https://urait.ru/bcode/449779 Информатика и информационные	ЭР	25	100	+
2	Гужов, В. И. Цифровая голография. Математические методы : учебное пособие / В. И. Гужов. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 80 с. – ISBN 978-5-8114-3410-7. – Текст : электрон. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108131	ЭР	25	100	+
3	Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы : учебник / Р. Клетте ; перевод с английского А. А. Слинкина. – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 506 с. – ISBN 978-5- 97060-702-2. –.	ЭР	25	100	+
4	Гужов, В. И. Цифровая голография. Математические методы : учебное пособие / В. И. Гужов. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 80 с. – ISBN 978-5-8114-3410-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://urait.ru/bcode/451825 .	ЭР	25	100	+
5	Харитонов, Е. А. Теоретические и практические вопросы дисциплины «Информатика» : учебное пособие / Е. А. Харитонов, А. К. Сафиуллина. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический	ЭР	25	100	+

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
	университет, 2017. - 140 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/79538.html				
	Практикум по информатике : учебное пособие / Н. М. Андреева, Н. Н. Василюк, Н. И. Пак [и др.]. - 2-е изд., стер. - [Б. м.] : Лань, 2019. - 248 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/111203 .	ЭР	25	100	+
6	Информационные технологии : учебник для вузов : в 2 т. Т. 1 / ред. В. В. Трофимов. - М : Издательство Юрайт, 2020. - 238 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/451790 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР	25	100	+
7	Михайлов, В. В. Периферийное оборудование : учебное пособие / В. В. Михайлов. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. - 114 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/80434.html .	ЭР	25	100	+
8	Разработка мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP / А.В. Бовырин [и др.]. - Москва : ИнтернетУниверситет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа	ЭР	25	100	+