

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ  
Авдеев

А.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

**Код и наименование дисциплины: Б1.В.12 «Интеллектуальные оптические системы»**

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 12.03.01  
Приборостроение**

**Направленность (профиль, специализация): Искусственный интеллект в приборостроении**

**Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных отношений**

**Форма обучения: очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	профессор	С.П. Пронин
Согласовал	Зав. кафедрой «ИТ»	А.Г. Зрюмова
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Г. Зрюмова

г. Барнаул

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-10	Способен рассчитывать, проектировать и конструировать оптические и оптико-электронные интеллектуальные системы и приборы, в том числе с использованием стандартных средств компьютерного проектирования	ПК-10.1	Рассчитывает, проектирует и конструирует оптические и оптоэлектронные интеллектуальные системы и приборы
		ПК-10.2	Использует стандартные средства компьютерного проектирования для расчета, проектирования, и конструирования оптические и оптоэлектронные интеллектуальные системы и приборы

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика в интеллектуальных системах и приборах, Оптика и основы оптоинформатики, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Обработка и преобразование измерительных сигналов, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Робототехнические комплексы

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	32	0	60	57

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Форма обучения: очная

Семестр: 6

## Лекционные занятия (16ч.)

1. Введение в интеллектуальные системы {беседа} (2ч.)[2,6] Определение искусственного интеллекта. История развития искусственного интеллекта. Современные области исследований в ИИ. Классификация интеллектуальных систем. Требования, предъявляемые к интеллектуальным системам. Задачи, решаемые интеллектуальными оптическими системами.
2. Интеллектуальный анализ данных {беседа} (2ч.)[2,6] Добыча данных – Data Mining. Задача классификации. Задача поиска ассоциативных правил. Задача кластеризации. Применение технологий Data Mining в контроле изделий промышленного производства. Базовые методы Data Mining – алгоритмы, основанные на переборе. Нечеткая логика. Генетические алгоритмы. Нейронные сети.
3. Классификация и регрессия {беседа} (2ч.)[2,6] Постановка задачи. Правила классификации. Деревья решений. Математические функции. Методы построения правил классификации. 1R- алгоритм. Методы построения деревьев решений. Методика «разделяй и властвуй». Алгоритм покрытия.
4. Проектирование интеллектуальных оптико-электронных систем для диагностики дефектов изделий {разработка проекта} (2ч.)[2,3,5,7] Структура интеллектуальной оптико-электронной системы для диагностики дефектов. Измерительные приборы, с помощью которых производится регистрация числовых значений признаков исследуемых дефектов. Формирование вектора признаков. Данные, подаваемые на вход алгоритма распознавания. Выбор используемой меры близости в задаче диагностики дефектов.
5. Проектирование интеллектуальных оптико-электронных систем для мониторинга окружающей среды {разработка проекта} (2ч.)[2,3,4,7] Структура интеллектуальной оптико-электронной системы для мониторинга окружающей среды. Измерительные приборы, с помощью которых производится регистрация числовых значений признаков исследуемого объекта. Формирование вектора признаков. Данные, подаваемые на вход алгоритма распознавания. Выбор используемой меры близости в задаче мониторинга окружающей среды.
6. Проектирование интеллектуальных оптико-электронных систем для распознавания номера автомобиля {разработка проекта} (2ч.)[2,3,5] Структура интеллектуальной оптико-электронной системы для распознавания номера автомобиля. Измерительные приборы, с помощью которых производится регистрация числовых значений признаков исследуемого номера. Формирование вектора признаков. Данные, подаваемые на вход алгоритма распознавания. Выбор используемой меры близости в задаче распознавания номера автомобиля.
7. Проектирование интеллектуальных оптоволоконных систем для мониторинга технического состояния инженерных конструкций {разработка проекта} (2ч.)[2,6,8] Структура интеллектуальной оптоволоконной системы для мониторинга технического состояния инженерных конструкций.

Измерительные приборы, с помощью которых производится регистрация числовых значений признаков исследуемых дефектов. Формирование вектора признаков. Данные, подаваемые на вход алгоритма распознавания. Выбор используемой меры близости в задаче мониторинга технического состояния инженерных конструкций.

8. Проектирование интеллектуальных оптоволоконных систем для мониторинга окружающей среды {разработка проекта} (2ч.)[2,4,8] Структура интеллектуальной оптоволоконной системы для мониторинга окружающей среды. Измерительные приборы, с помощью которых производится регистрация числовых значений признаков исследуемых объектов. Формирование вектора признаков. Данные, подаваемые на вход алгоритма распознавания. Выбор используемой меры близости в задаче мониторинга окружающей среды.

### Лабораторные работы (32ч.)

1. Математические вычисления на языке программирования Python {разработка проекта} (8ч.)[1] Цель – изучить и освоить математические вычисления на языке программирования Python для реализации процесса проектирования интеллектуальных оптических систем.

Задачи работы:

- знакомство со средой Python;
- основы программирования на языке Python;
- решение сложных задач на языке Python;
- проект создания искусственного нейрона.

2. Проектирование интеллектуальной оптико-электронной системы для диагностики дефектов изделий {разработка проекта} (8ч.)[1,2] Цель – разработать проект интеллектуальной оптико-электронной системы для диагностики дефектов изделий

Задачи работы:

- разработать структуру интеллектуальной оптико-электронной системы на основе видеокamеры для диагностики дефектов на поверхности изделия;
- сформировать вектор признаков исследуемых дефектов;
- выбрать используемую меру близости в задаче диагностики дефектов;
- получить изображение от видеокamеры исследуемого объекта;
- выполнить обработку цифрового изображения;
- создать программу нейронной сети;
- обучить сеть по эталонным изображениям;
- выполнить классификацию изделий.

3. Проектирование интеллектуальной оптико-электронной системы для мониторинга окружающей среды {разработка проекта} (8ч.)[1,4] Цель – разработать проект интеллектуальной оптико-электронной системы для мониторинга окружающей среды

#### **Задачи работы:**

- разработать структуру интеллектуальной оптико-электронной системы на осно-ве видеокамеры для мониторинга окружающей среды;
- сформировать вектор признаков исследуемых объектов;
- выбрать используемую меру близости в задаче диагностики объектов;
- получить изображение от видеокамеры исследуемого объекта;
- выполнить обработку цифрового изображения;
- создать программу нейронной сети;
- обучить сеть по эталонным изображениям;
- выполнить классификацию объектов.

**4. Проектирование интеллектуальной оптоволоконной системы для мониторинга технического состояния инженерных конструкций {разработка проекта} (8ч.)[1,5,6] Цель – разработать проект интеллектуальной оптоволоконной системы для мониторинга технического состояния инженерной конструкции**

#### **Задачи работы:**

- разработать структуру интеллектуальной оптоволоконной системы для монито-ринга технического состояния инженерной конструкции;
- сформировать вектор признаков исследуемых объектов в инженерной конст-рукции;
- выбрать используемую меру близости в задаче диагностики объектов;
- получить с помощью оптических волокон исходные сигналы от исследуемых объектов;
- выполнить обработку цифровых сигналов;
- создать программу нейронной сети;
- обучить сеть по эталонным сигналам;
- выполнить классификацию технического состояния инженерной конструкции.

#### **Самостоятельная работа (60ч.)**

- 1. Теоретическая подготовка по лекциям(5ч.)[2,6] Лекции 1, 2**
- 2. Защита лабораторной(10ч.)[1] Оформление отчета по лабораторной №1. Подготовка к защите лабораторной №1**
- 3. Теоретическая подготовка по лекциям(5ч.)[2,6] Лекции 2, 3**
- 4. Защита лабораторной(10ч.)[1,2] Оформление отчета по лабораторной №2. Подготовка к защите лабораторной №2**
- 5. Теоретическая подготовка по лекциям(5ч.)[2,4,7] Лекции 5, 6**
- 6. Защита лабораторной(10ч.)[1,4] Оформление отчета по лабораторной №3. Подготовка к защите лабораторной №3**
- 7. Теоретическая подготовка по лекциям(5ч.)[2,4,6,8] Лекции 7, 8**

**8. Защита лабораторной(10ч.)[1,5,6] Оформление отчета по лабораторной №4.  
Подготовка к защите лабораторной №4**

**5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Пронин С.П. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Интеллектуальные оптические системы» [Электронный ресурс]. Методические указания. – Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2023.–  
Режим доступа:  
[http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Pronin\\_IntelOS\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Pronin_IntelOS_mu.pdf)

**6. Перечень учебной литературы**

**6.1. Основная литература**

2. Пролубников, А. В. Математические методы распознавания образов : учебное пособие / А. В. Пролубников. – Омск : Издательство Омского государственного университета, 2020. – 110 с. – ISBN 978-5-7779-2461-2. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/108119.html> (дата обращения: 16.06.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Андреев, А. Н. Оптические измерения : учебное пособие / А. Н. Андреев, Е. В. Гаврилов, Г. Г. Ишанин. – Москва : Логос, Университетская книга, 2012. – 416 с. – ISBN 978-5-98704-173-2. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/9092.html> (дата обращения: 16.06.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Латышенко, К. П. Информационно-измерительные системы для экологического мониторинга : учебное пособие / К. П. Латышенко, А. А. Попов. – 2-е изд. – Саратов : Вузовское образование, 2019. – 309 с. – ISBN 978-5-4487-0383-6. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/79627.html> (дата обращения: 16.06.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Пустовая, О. А. Информационно-измерительные системы и АСУ ТП : учебник / О. А. Пустовая, Е. А. Пустовой. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 104 с. – ISBN 978-5-9729-0829-5. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/124208.html> (дата обращения: 28.09.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Интеллектуальные системы : учебное пособие / А. М. Семенов, Н.

А. Соловьев, Е. Н. Чернопрудова, А. С. Цыганков. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 236 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/30055.html> (дата обращения: 17.06.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 6.2. Дополнительная литература

7. Якушенков, Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов : учебник / Ю. Г. Якушенков. – Москва : Логос, 2011. – 568 с. – ISBN 978-5-98704-533-6. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/9130.html> (дата обращения: 16.06.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Пронин С.П. Слайды к курсу лекций «Оптоинформатика» [Электронный ресурс]: Курс лекций.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2020.– Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Pronin\\_OptoInf\\_lect.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Pronin_OptoInf_lect.pdf), авторизованный

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9. Лаборатория цифровых систем специального назначения МФТИ. - URL: <https://phystech-union.org/wp-content/uploads/2022/11/Gavrilov.pdf> (дата обращения: 16.06.2023). - Текст : электронный.

10. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ. - URL: <http://uzulo.su/prav-inf/pdf-jpg/pi-2021-3-st2-s14-24.pdf> (дата обращения: 16.06.2023). - Текст : электронный.

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная

сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
2	Python
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

#### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».