

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФИЗИКО - МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Информационные системы и технологии»**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

Декан физико-математического фа-
культета

_____/профессор М.Х.Мальсагов

_____/доцент Б.С.Кульбужев

от «20» мая 2024г.

от « 23 » мая 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.14 Сенсорика

Направление подготовки (бакалавриат)

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность (профиль подготовки)

Технологии искусственного интеллекта и анализа данных

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, очно-заочная

Магас, 2024

Рабочая программа дисциплины «Сенсорика» составлена в соответствии с требованиями ФГОСВО по направлению подготовки 09.03.02- «Информационные системы и технологии», профиль «Технологии искусственного интеллекта и анализа данных» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 926.

Программу составила: старший преподаватель кафедры «Информационные системы и технологии», к.п.н. _____/Шаухалова Р.А.

Программа одобрена на заседании кафедры «Информационные системы и технологии»

Протокол №9 от «20» мая 2024 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета

Протокол № от «23» мая 2024 года

1. Цели и задачи освоения дисциплины «Сенсорика»

Цель дисциплины «Сенсорика»- дать студентам представление об основных типах сенсоров, применяемых в робототехнике и интернете вещей, сформировать теоретические и практические навыки по разработке систем с использованием современных сенсоров.

Задачами изучения дисциплины:

- изучение принципов работы датчиков, используемых в робототехнике и интернете вещей; варианты использования датчиков; способы обработки данных, получаемых с датчиков; основные протоколы и устройства для организации сенсорных беспроводных сетей. - приобретение навыков работы с микроконтроллерами и отладочными платами (STM32); осуществлять подключение датчиков к микроконтроллерам; обрабатывать данные, получаемые с датчиков; настраивать и проектировать сенсорные сети.

-приобретение навыков владения терминологическим аппаратом; базовыми навыками программирования конечных устройств; базовыми навыками по подключению конечных устройств в сеть; базовыми навыками по созданию программного решения обработки и хранения данных с применением облачных технологий.

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (трудовых функций):

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
06.015 Специалист по информационным системам	С	Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	6	Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ	С/01.6	6
				Документирование существующих бизнес-процессов организации заказчика (реверсинжиниринг бизнес-процессов организации)	С/07.6	6

			Разработка модели бизнеспроцессов заказчика	C/08.6	6
			Разработка архитектура ИС	C/14.6	6
			Проектирование и дизайн ИС	C/16.6	6
			Разработка баз данных ИС	C/17.6	6

2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Сенсорика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 образовательной программы.

Качественное освоение дисциплины «Сенсорика» необходимо для квалифицированного выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «Сенсорика»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Категория(группа) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
ПК-7	ПК-7 Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта.	ИД-1ПК-7 Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения.
ПК-8	ПК-8 Способен разрабатывать компоненты программных и аппаратных средств робототехники.	<p>ИД-1ПК-8 Имеет представление о базовых технических решениях аппаратных средств робототехники и методы их применения в ходе разработки.</p> <p>ИД-2ПК-8 Применяет базовые технические решения аппаратных средств робототехники в ходе разработки;</p> <p>ИД-3ПК-8 Использует базовые программнотехнические решения программного обеспечения робототехники и методы их применения в ходе разработки;</p> <p>ИД-4ПК-8 Применяет базовые программнотехнические решения программного обеспечения средств робототехники в ходе разработки;</p> <p>ИД-5ПК-8 Использует методы решения задач управления средствами робототехники в ходе разработки;</p> <p>ИД-6ПК-8 Решает задачи управления средствами робототехники в ходе разработки.</p>

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Сенсорика»

4.1. Структура дисциплины (модуля) «Сенсорика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)							
			Контактная работа				Самостоятельная рабо-										
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контролн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ
1.	Раздел 1. Датчики измерения параметров среды	5		9		12				16							
2.	Раздел 2. Лазерные сенсоры	5		9		12				16							
3.	Раздел 3. Оптические системы распознавания	5		9		12				18							
4.	Раздел 4. Сенсорные сети	5		9		12				19							
	Общая трудоемкость, в часах		180	36		48				69							
	Промежуточная аттестация: экзамен	27															

др

4.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Датчики измерения параметров среды. Датчики температуры. Датчики давления. Датчики расхода и скорости. Датчики влажности. Датчики магнитного поля. Ультразвуковые и инфракрасные датчики.

Раздел 2. Лазерные сенсоры. Лидары. Форматы данных. Способы обработки данных лидара. SLAM.

Раздел 3. Оптические системы распознавания. Стереопары и датчики глубины. Детекция движения. Локализация объектов. Семантическая сегментация. Трекинг объектов.

Раздел 4. Сенсорные сети. Основные технологии сенсорных сетей. Протоколы передачи данных. Способы самоорганизации. Безопасность сенсорных сетей.

4.3. Лабораторный практикум

1. Сенсоры измерения параметров среды.

2. Обработка данных лидера.
3. Разработка детектора объектов.
4. Сенсорные сети.

5.Образовательные технологии

Лекционная аудитория с мультимедиа проектором, компьютером, стандартным набором специализированной учебной мебели и учебного оборудования, персональные компьютеры. На каждом персональном компьютере обеспечен выход в сеть Internet, установлен пакет офисных программ.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Раздел 1. Датчики измерения параметров среды	Тест	Подготовиться к тесту, разобрать и изучить пройденный материал	[1]-[4] Интернет-ресурсы	16
2	Раздел 2. Лазерные сенсоры	Коллоквиум	Подготовиться к коллоквиуму, разобрать и изучить пройденный материал	[1]-[4] Интернет-ресурсы	16
3	Раздел 3. Оптические системы распознавания	Тест	Подготовиться к тесту, разобрать и изучить пройденный материал	[1]-[4] Интернет-ресурсы	18

4	Раздел 4. Сенсорные сети	Коллоквиум	Подготовиться к коллоквиуму, разобрать и изучить пройденный материал	[1]-[4] Интернет-ресурсы	19
	Итого:				69

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельную работу студента, консультации.

а. При изучении тем студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения каждого модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

б. После изучения каждого модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

с. После изучения всех модулей приступить к выполнению контрольной работы, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

д. По завершению изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации - компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

е. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования
рабочего учебного плана. **Опрос**

устный

Опрос устный - диалог преподавателя со студентом, цель которого - систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала.

Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или практического занятия в течение 15 -20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.

Критериями оценки устного опроса являются: правильность ответа на вопросы, степень раскрытия сущности вопроса.

Оценка «отлично» — дан полный, всесторонний ответ на вопрос. Точность в определениях. Приведение примеров из практики.

Оценка «хорошо» — дан неполный ответ на вопрос. Допущены неточности при ответе. Допущены неточности в основных определениях.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные недочеты при ответе. Вопрос раскрыт частично. Незнание базовых определений курса.

Оценка «неудовлетворительно» — вопрос не раскрыт или дан неверный ответ.

Тесты

Тесты - инструмент, с помощью которого педагог оценивает степень достижения студентом требуемых знаний, умений, навыков. Составление теста включает в себя создание выверенной системы вопросов, собственно процедуру проведения тестирования и способ измерения полученных результатов.

Критерии оценки теста:

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %; .

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий

Кейс - задания

Кейс - задания - проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Студент самостоятельно формулирует цель, находит и собирает информацию, анализирует ее, выдвигает гипотезы, ищет варианты решения проблемы, формулирует выводы, обосновывает оптимальное решение ситуации.

Критерии оценки кейс-заданий:

Отметка «отлично» - задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Отметка «хорошо» - задание выполнено правильно с учетом 1 -2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию

преподавателя. *Отметка «удовлетворительно»* - задание выполнено правильно не менее чем наполовину, допущены 1 -2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно» - допущены две (и более) грубые ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или задание не решено полностью.

Реферат

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» - выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» - основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Лабораторная работа. Контрольный тест	Раздел 1. Датчики измерения параметров среды	ПК-7, ПК-8
2	Лабораторная работа. Контрольный тест	Раздел 2. Лазерные сенсоры	ПК-7, ПК-8
3	Лабораторная работа. Коллоквиум.	Раздел 3. Оптические системы распознавания	ПК-7, ПК-8
4	Лабораторная работа. Контрольный тест	Раздел 4. Сенсорные сети	ПК-7, ПК-8

6.3. Итоговый контроль проводится в виде экзамена по перечню вопросов, приведенных в рабочей программе.

Примерный перечень вопросов к экзамену

2. Датчики температуры.
3. Датчики давления.
4. Датчики расхода и скорости.
5. Датчики влажности.
6. Датчики магнитного поля.
7. Ультразвуковые и инфракрасные датчики.
8. Лазерные сенсоры.
9. Лидары.
10. Форматы данных.
11. Способы обработки данных лидара.
12. SLAM.
13. Оптические системы распознавания.
14. Стереопары и датчики глубины.
15. Детекция движения.
16. Локализация объектов.
17. Семантическая сегментация.
18. Трекинг объектов.
19. Сенсорные сети.
20. Основные технологии сенсорных сетей.
21. Протоколы передачи данных.
22. Способы самоорганизации.
23. Безопасность сенсорных сетей.

6.4. Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично» (91-100)	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.

«Хорошо» (81-90)	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно» (61-80)	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно» (менее 61)	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) Б1.В.14 «Сенсорика»

7.1. Учебная литература:

1. Кутузов О.И. Инфокоммуникационные системы и сети: учебник для вузов / О.И. Кутузов, Т.М. Татарникова, В.В. Цехановский. -2-е изд., стер.-Санкт-Петербург: Лань, 2021-244с.-ISBN 978-5-8114-8051-7/- Текст: электронный //Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/171410> (дата обращения:12.01.2022). - Режим доступа: для авториз.пользователей.
2. Дубков И.С. РЕШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ. УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ./ Дубков И.С., Сташевский П.С., Яковина И.Н.- Новосибирск: НГТУ, 2017 г.- 80с. - ISBN: 978-5-7782-3161-0. - Текст: электронный //Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/118206> (дата обращения:12.01.2022). - Режим доступа: для авториз.пользователей.
3. Андреев Ю.С., Третьяков С.Д. Промышленный интернет вещей: Учебное пособие- Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019. – 54 с. – экз.- URL: <https://books.info.ru/file/pdf/2549> (дата обращения:12.01.2022). - Режим доступа: для авториз.пользователей.
4. Муромец Д.И., Шматков В.Н. Интернет вещей: Введение в программирование на arduino. Учебное пособие- Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2018. – 36 с. – экз.- URL: <https://books.info.ru/file/pdf/2369> (дата обращения:12.01.2022). - Режим доступа: для авториз.пользователей.

7.2. Интернет-ресурсы

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru
Кабинет русского языка и литературы	http://ruslit.ioso.ru
Национальный корпус русского языка	http://ruscorpora.ru
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru
Электронно-библиотечная система ИнГУ	https://lib.inggu.ru/
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГУ

7.3. Программное обеспечение:

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационнотелекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
3. MicrosoftOffice 2007, 2010, 2016
4. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
5. Справочно-правовая система —Гарант
6. 1С Бухгалтерия

7.4. Материально-техническое обеспечение

Материально-техническая база университета позволяет обеспечивать качественное проведение теоретических и практических занятий.

Для проведения лекций по дисциплине используются специализированные аудитории с мультимедийным оборудованием или с возможностями подключения к такому оборудованию, позволяющему демонстрировать на большом экране приемы работы с персональным компьютером и другой лекционный материал (технические характеристики компьютера, входящего в состав мультимедийного оборудования или используемого совместно с таким оборудованием, должны обеспечивать возможность работы с современными версиями операционной системы Windows, пакета Microsoft Office, Access, обслуживающих прикладных программ и другого, в том числе и сетевого программного обеспечения).

Для проведения лабораторных занятий по дисциплине и для самостоятельной работы студентов используются специализированные аудитории, оснащенные терминалами и персональными компьютерами, подключенными к центральному серверу, обеспечивающему технические характеристики обслуживания терминалов или персональных компьютеров, позволяющие при проведении лабораторных занятий использовать современное программное обеспечение (операционную систему Windows 7 и выше, пакет Microsoft Office 2010 и выше, а также обслуживающие программы и среды разработки программ по выбору преподавателей).