



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»

Институт кибербезопасности и цифровых технологий

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИКБ

Бакаев А.А.

«__» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ

Москва
2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

- бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №9 от 10.01.2018. Зарегистрировано в Минюсте России 06.02.2018 № 49937

Составители:

кандидат технических наук, доцент

Е. В. Гошин

Заведующий
кафедрой

суперкомпьютеров и общей информатики

доктор
технических наук,
профессор

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры суперкомпьютеров и общей информатики. Протокол №4 от 25.11.2021.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования:
Искусственный интеллект и компьютерные науки по направлению подготовки 01.03.02

Э. И. Коломиец

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Основы робототехники» является усвоение обучающимися теоретических и практических основ мобильной робототехники на этапах проектирования, производства и эксплуатации с целью обучения: основам проектирования робототехники; методам и навыкам работы с различным программным обеспечением в целях реализации систем управления и навигации мобильных роботов; основам мехатроники, реализуемой в мобильной робототехнике.

1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля)

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1).

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2 Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ПК-2.2 Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи; ПК-2.3 Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения	Знать методы и средства разработки математического и информационного обеспечения систем автоматизации и управления мобильных робототехнических систем. Уметь использовать современные средства автоматизированного проектирования мобильных робототехнических систем. Владеть способностью по разработке алгоритмического и программного обеспечения мобильных робототехнических систем Знать современное состояние и тенденции развития мобильных робототехнических систем. Уметь собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования мобильных робототехнических систем. Владеть методами проектирования мобильных робототехнических систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования ;
ПК-6 Способен создавать и поддерживать	ПК-6.1 Осуществляет оценку и выбор	Знать методы и средства разработки математического и информационного обеспечения систем автоматизации и управления

системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи;	мобильных робототехнических систем. Уметь использовать современные средства автоматизированного проектирования мобильных робототехнических систем. Владеть способностью по разработке алгоритмического и программного обеспечения мобильных робототехнических систем. ;
--	---	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2)

Таблица 2

№	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины (модули)	Последующие дисциплины (модули)
1	ПК-2 Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	Практикум по программированию, Системное программирование и архитектура ЭВМ, Блок дисциплин ИОТ 1, Основы языкознания для цифровых исследований, Словесное искусство как объект цифровых исследований, Научно-исследовательская работа	Технологическая (научно-технологическая) практика, Анализ социальных сетей, Теория игр, Блок дисциплин ИОТ 4, Искусственный интеллект, Менеджмент разработки систем искусственного интеллекта, Теория принятия решений в общественных науках, Технология разработки интерактивных цифровых ресурсов, Интернет вещей, Основы языкознания для цифровых исследований, Технологии программирования на Python, Технологии сетевого программирования., Философия искусственного интеллекта, Цифровой анализ общества, Научно-исследовательская работа, Web-программирование, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Методы разработки программного обеспечения, Параллельное программирование, Анализ больших данных
2	ПК-6 Способен создавать и поддерживать системы	Когнитивная психология, Этикет делового общения в цифровом обществе, Введение в социальное и	Визуализация данных, Теория игр, Анализ культурных данных, Когнитивная психология,

	искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	гуманитарное знание, Основы языкознания для цифровых исследований, Словесное искусство как объект цифровых исследований, Научно-исследовательская работа, Введение в специальность	Технология творчества, Основы языкознания для цифровых исследований, Технологии сетевого программирования., Цифровое общество: интернет-сообщества и социальные сети, Научно-исследовательская работа, Исследование визуальных данных, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
--	--	--	--

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ

Таблица 3

<u>Объём дисциплины: 2 ЗЕТ</u>
<u>Пятый семестр</u>
Объём контактной работы: 44 час.
Лекционная нагрузка: 14 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Введение в общую робототехнику. Общая теория управления (2 час.)
Математическое моделирования кинематики и динамики мобильных роботов. Линейные
Сенсорное оборудование мобильных роботов (2 час.)
Углубленная теория систем управления. Пространство состояний (2 час.)
Классические примеры решения проблем навигации (2 час.)
История развития мобильных роботов и современные принципы их проектирования (колёсные, биомиметические, антропоморфные) (2 час.)
Проектирование системы управления мобильного робота. Наблюдаемость, управляемость,
Практические занятия: 28 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Основы работы с Linux, ROS, GitHub (4 час.)
Алгоритмы управления мобильных роботизированных систем (4 час.)
Основы работы с сенсорным оборудованием мобильных роботов (4 час.)
Основы работы на Python (4 час.)
Введение в работу с программируемым логическим контроллером Arduino Uno и Raspberry Pi. Получение информации с датчиков (4 час.)
Введение в работу с программной средой ROS на базе операционной системы Linux Ubuntu
Реализация обмена сообщениями между узлами мобильных роботов посредством программной
Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 2 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Решение задач для закрепления пройденного материала (2 час.)
Самостоятельная работа: 28 час.
<i>Активные и интерактивные</i>
Язык программирование Python (4 час.)
Терминал операционной системы Linux (2 час.)
Теория работы настройки сервисов и параметров ROS (2 час.)
Поиск и изучение дополнительной литературы и современных статей по темам изученного материала, включая электронные издания, их систематизацию и подготовку обобщающего
Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре)

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО

1. Использование мультимедийного оборудования при проведении лекционных занятий.
2. Использование при самостоятельной подготовке электронных средств коммуникаций, в том числе специализированных сайтов и форумов.
3. Общение с преподавателем с помощью электронной почты, позволяющее студентам сдавать выполненные задания на проверку и задавать вопросы преподавателю в любое время.
4. Использование учебно-методических материалов в электронной форме, в том числе, лекционного материала и заданий к лабораторным работам.
5. Использование тестирования для оценки знаний студентов.
6. Применение рейтинговой системы оценки знаний студентов.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Табл

№ п/п	Тип помещения	Состав оборудования и технических средств обучения
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; ноутбук с выходом в сеть
2	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; ноутбук с выходом в сеть Интернет, проектором; экран настенный;
3	Учебная аудитория для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации	учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; ноутбук с выходом в сеть Интернет, проектором; экран настенный;
4	Помещение для самостоятельной работы	доступ в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду

5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. MS Windows 10 (Microsoft)

в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства:

1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab)

5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. 7-Zip
2. Adobe Acrobat Reader

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного

1. Яндекс.Браузер

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Интеллектуальные роботы : учебное пособие / И. А. Каляев, В. М. Лохин, И. М. Макаров, С. В. Манько. — Москва : Машиностроение, 2007. — 360 с. — ISBN 5-217-03339-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/769> (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Режим доступа:

6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Иванов, А. А. Основы робототехники [Текст] : [учеб. пособие для вузов]. - М.: ФОРУМ,
2. Накано, Э. Введение в робототехнику [Текст]. - М.: "Мир", 1988. - 336 с.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1	Электронный каталог научно-технической библиотеки Самарского	http://lib.ssau.ru	Открытый ресурс
2	Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru	Открытый
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»	https://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
4	Архив научных журналов на платформе НЭИКОН	https://archive.neicon.ru/xmlui/	Открытый ресурс

6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины

Таблица

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020_12_29_д_ЭК-112-20
2	Система интегрированного поиска EBSCO Discovery Service EBSCO	Информационная справочная система, Сублицензионный договор №156-EBSCO-21 от

6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения

Таблица

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1	Электронно-библиотечная система elibrary (журналы)	Профессиональная база данных, Договор № SU-01-10/2021 на оказание услуг доступа к электронным изданиям от 22.10.2021, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004

2	Scopus издательской корпорации Elsevier	Профессиональная база данных, Заявление-21-1702-01024
---	---	---

6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ

В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (<http://lib.ssau.ru/els>). В процессе освоения дисциплины (модуля) могут применяться

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине «Компьютерная графика» применяются следующие виды лекций:

Информационные - проводятся с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения; это традиционный для высшей школы тип лекций;

Проблемные - в них при изложении материала используются проблемные вопросы, задачи, ситуации. Процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения и т. д.

Лекции-беседы. В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории. В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах. Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Практическое занятие — форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий, производстве расчетов, разработке и оформлении документов, практического овладения иностранными языками и компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента.

Подготовка студентов к практическому занятию и его выполнение, осуществляется на основе задания, которое разрабатывается преподавателем и доводится до обучающихся перед проведением и в начале занятия.

Практические занятия составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала. Выполняемые задания могут подразделяться на несколько групп:

1. иллюстрацией теоретического материала и носят воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории;
2. образцы задач и примеров, разобранных в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;
3. вид заданий, содержащий элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи. Решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно. Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;
4. может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

Вопросы, выносимые на обсуждение на практические занятия по дисциплине «Компьютерная графика», представлены в «Фонде оценочных средств».

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование профессиональных компетенций будущего магистра.

Учебно-методическое обеспечение создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, вызывает потребность к самопознанию, самообучению. Таким образом, создаются предпосылки «двойной подготовки» - личностного и профессионального становления.

Для успешного осуществления самостоятельной работы необходимы:

1. комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной

и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

– для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;

– для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; решение ситуационных профессиональных задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка курсовых и дипломных работ (проектов).

Проработка теоретического материала (учебниками, первоисточниками, дополнительной литературой).

При изучении нового материала, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал.

Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

– разобраться с основными положениями предшествующего занятия;

– изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой.

Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

Виды СРС, предусмотренные по дисциплине «Компьютерная графика», содержатся в «Фонде оценочных средств».

Следует выделить подготовку к зачету как особый вид самостоятельной работы. Основное его