

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.05.2026 12:52:37
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

DATA ENGINEERING, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Основы проектирования робототехнических систем» входит в программу бакалавриата «Data Engineering, интеллектуальные системы и кибербезопасность» по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Кафедра механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 4 разделов и 36 тем и направлена на изучение фундаментальных основ проектирования робототехнических систем и математического описания их работы, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы; разбор основных методов решения типовых задач и знакомство с областью их применения в профессиональной деятельности.

Целью освоения дисциплины является формирование фундаментальных знаний и навыков применения методов решения задач, необходимых для профессиональной деятельности, повышение общего уровня грамотности студентов по дисциплине основы проектирования робототехнических систем (освоение методов математического описания кинематики и динамики исполнительных механизмов робототехнических систем, методов синтеза алгоритмов управления робототехническими системами, методов формирования траектории движения робота в различных системах координат).

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Основы проектирования робототехнических систем» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|--------|---|--|
| ОПК-10 | Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления | ОПК-10.1 Знает действующие стандарты для разработки технической документации для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления; ОПК-10.2 Знает основные подходы к разработке технической документации (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления; ОПК-10.3 Владеет навыками разработки (на основе действующих стандартов) технической документации (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления; |
| ОПК-7 | Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления | ОПК-7.1 Знает порядок производства необходимых расчетов отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления; ОПК-7.2 Умеет производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления; ОПК-7.3 Владеет технологиями проведения расчетов отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления; |

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|------|--|---|
| ПК-6 | Способен участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления техническими проектами гражданской тематики | <p>ПК-6.1 Знает способы реализации основных технологических процессов; закономерности построения автоматизированных и автоматических производственных процессов; способы подготовки технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления;</p> <p>ПК-6.2 Умеет рационально выбирать различные варианты средств автоматизации, в том числе и вспомогательных, проектировать системы автоматизации с использованием микропроцессорной техники; выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств их обеспечению средствами автоматизации и управления; использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний;;</p> <p>ПК-6.3 Владеет способами реализации основных технологических процессов; навыками к практическому освоению и совершенствованию систем автоматизации производственных и технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами; навыками разработок обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального, прогнозировании последствий решения;</p> |

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Основы проектирования робототехнических систем» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Основы проектирования робототехнических систем».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|--------|--|---|---|
| ОПК-7 | Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления | Электротехника и электроника; | Технологическая практика; Преддипломная практика; |
| ОПК-10 | Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления | Технологическая практика (учебная); | Технологическая практика; Преддипломная практика; |
| ПК-6 | Способен участвовать в | Теория автоматического | Проектная практика; |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|---|---|--|
| | подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления техническими проектами гражданской тематики | управления; | Технологическая практика; Преддипломная практика; |

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы проектирования робототехнических систем» составляет «6» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | | Семестр(-ы) |
|--|----------------|------------|-------------|
| | | | 7 |
| Контактная работа, ак.ч | 72 | | 72 |
| Лекции (ЛК) | 36 | | 36 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 36 | | 36 |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 0 | | 0 |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 117 | | 117 |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 27 | | 27 |
| Общая трудоемкость дисциплины ак.ч. | ак.ч. | 216 | 216 |
| | зач.ед. | 6 | 6 |

Общая трудоемкость дисциплины «Основы проектирования робототехнических систем» составляет «6» зачетных единиц.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

| Вид учебной работы | ВСЕГО, ак.ч. | | Семестр(-ы) | Семестр(-ы) |
|--|----------------|------------|-------------|-------------|
| | | | 8 | 9 |
| Контактная работа, ак.ч | 24 | | 12 | 12 |
| Лекции (ЛК) | 12 | | 6 | 6 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 12 | | 6 | 6 |
| Практические/семинарские занятия (СЗ) | 0 | | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 179 | | 56 | 123 |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 13 | | 4 | 9 |
| Общая трудоемкость дисциплины ак.ч. | ак.ч. | 216 | 72 | 144 |
| | зач.ед. | 6 | 2 | 4 |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы*

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | | Содержание темы | Вид учебной работы* |
|---------------|--|-------------------|---|--|---------------------|
| Раздел 1 | Структура робототехнических систем | 1.1 | Общее устройство и составные части роботизированных технических систем. | Основные термины и определения: манипулятор, исполнительный механизм, система управления, схват, приводы. Классификация роботов по назначению, типу привода, кинематической схеме. | ЛК, ЛР |
| | | 1.2 | Описание и анализ положения исполнительного механизма робота в рабочем пространстве. | Системы координат для задания положения и ориентации звеньев. Рабочая зона робота как область пространства, доступная для схвата. | ЛК, ЛР |
| | | 1.3 | Программирование роботов-манипуляторов. | онлайн-программирование обучением, офлайн-программирование с использованием САД-моделей. Языки программирования промышленных роботов. Системы автоматизированной генерации управляющих программ. | ЛК, ЛР |
| | | 1.4 | Датчики, используемые в робототехнических системах. Классификация. Основные характеристики. | Классификация по физическому принципу действия, по измеряемой величине, по назначению. Основные характеристики датчиков: точность, чувствительность, диапазон измерений, быстродействие. | ЛК, ЛР |
| | | 1.5 | Основные датчики внутреннего состояния робота. | Датчики положения и угла поворота в сочленениях, датчики скорости и ускорения. Энкодеры и резольверы. Датчики силы и момента в приводах. | ЛК, ЛР |
| | | 1.6 | Датчики измерения в дальней зоне. | Радиолокационные и ультразвуковые датчики. Применение для навигации, локализации и обнаружения препятствий. | ЛК, ЛР |
| | | 1.7 | Системы очувствления в ближней зоне. | Бесконтактные датчики: ёмкостные, индуктивные, оптические. Применение для захвата и манипулирования объектами. | ЛК, ЛР |
| | | 1.8 | Силомоментное очувствление. | Измерение реакций при взаимодействии с объектами. Применение в задачах сборки, шлифовки, медицинской робототехнике. | ЛК, ЛР |
| | | 1.9 | Классификация приводов исполнительных механизмов роботов. | Классификация приводов исполнительных механизмов роботов: электрические, гидравлические, пневматические. Сравнение по мощности, точности, быстродействию, сложности управления. | ЛК, ЛР |
| Раздел 2 | Математическое описание робототехнических систем | 2.1 | Метод однородного преобразования. | Однородные координаты. Матрицы однородного преобразования как комбинация матриц поворота и векторов переноса. | ЛК, ЛР |
| | | 2.2 | Назначение связанных систем координат Денавита-Хартгенберга. | Определение четырёх параметров: длины звена, угла скручивания, смещения по оси и угла поворота. Математическое описание взаимного расположения звеньев. | ЛК, ЛР |
| | | 2.3 | Математическое описание кинематики исполнительных механизмов роботов. | Прямая задача кинематики как определение положения и ориентации схвата по заданным обобщённым координатам. Последовательное перемножение матриц однородного преобразования. | ЛК, ЛР |
| | | 2.4 | Обратная задача кинематики. Основные | Обратная задача кинематики как определение обобщённых координат по заданному положению и ориентации схвата. Геометрические, аналитические и численные методы | ЛК, ЛР |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | Содержание темы | Вид учебной работы* | |
|---------------|---|-------------------|---|---|--------|
| | | | методы решения. | решения. Проблема множественности решений. | |
| | | 2.5 | Матрицы Якоби и ее определение для манипуляционного робота. | Использование матрицы Якоби для решения обратной задачи кинематики на скоростях. | ЛК, ЛР |
| | | 2.6 | Динамика манипуляционных роботов. Определение уравнения движения методом Лагранжа-Эйлера. | Вывод уравнений движения методом Лагранжа-Эйлера на основе кинетической и потенциальной энергии системы. Учёт инерционных, кориолисовых, центробежных и гравитационных составляющих. | ЛК, ЛР |
| | | 2.7 | Динамика манипуляционных роботов. | Рекуррентные уравнения Ньютона-Эйлера для вычисления сил и моментов в сочленениях. Прямой проход для вычисления скоростей и ускорений. Обратный проход для вычисления сил и моментов. | ЛК, ЛР |
| | | 2.8 | Матричное уравнение движения исполнительного механизма робота в пространстве обобщенных координат. | Прямая задача динамики: определение ускорений по заданным силам. Обратная задача динамики: определение сил по заданным ускорениям. | ЛК, ЛР |
| | | 2.9 | Моделирование движения исполнительного механизма робота с учетом взаимодействия с окружающей средой. | Моделирование движения с учётом контактного взаимодействия с объектами окружающей среды. Контактные силы и моменты. Модели трения и удара. | ЛК, ЛР |
| Раздел 3 | Дискретное управление робототехническими системами. | 3.1 | Структура системы управления робота. | Структура системы управления робота: иерархические уровни планирования, координации и исполнения. Замкнутые и разомкнутые системы управления. | ЛК, ЛР |
| | | 3.2 | Основы теории конечных автоматов | Конечный автомат как модель дискретного управления с конечным множеством состояний, входных и выходных сигналов. Функции переходов и выходов. | ЛК, ЛР |
| | | 3.3 | Использование аппарата конечных автоматов для синтеза алгоритма управления робототехнического комплекса и моделирования его работы. | Последовательное выполнение операций и реакция на события. | ЛК, ЛР |
| | | 3.4 | Реализация конечных автоматов системы управления робототехнической системы в различных языках программирования. | Таблицы переходов, конструкции switch-case, конечные автоматы с помощью библиотек. | ЛК, ЛР |
| | | 3.5 | Аппарат конечных автоматов для описания работы робота | Использование аппарата конечных автоматов для описания работы робота и управления им на примере трёхстепенного манипуляционного робота. Состояния: ожидание, перемещение, захват, отпускание. | ЛК, ЛР |
| | | 3.6 | Использование аппарата | Координация действий нескольких роботов при совместном выполнении задач. | ЛК, ЛР |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | | Содержание темы | Вид учебной работы* |
|---------------|--|-------------------|---|---|---------------------|
| | | | конечных автоматов для синтеза системы управления группой роботов. | Разрешение конфликтов. | |
| | | 3.7 | Моделирование работы робототехнических систем с использованием теории сетей Петри. | Сети Петри для моделирования параллельных и асинхронных процессов в робототехнических системах. Позиции, переходы и маркеры. Анализ свойств: достижимость, живость, ограниченность. | ЛК, ЛР |
| | | 3.8 | Планирование задач движения в робототехнике. | Методы планирования: поиск в пространстве состояний, графы задач. | ЛК, ЛР |
| | | 3.9 | Синтез программы движения манипулятора. | Формирование последовательности команд управления с учётом кинематических и динамических ограничений. Генерация целевых точек и траекторий. | ЛК, ЛР |
| Раздел 4 | Формирование траектории движения робота и управление движением по этим траекториям | 4.1 | Дифференциальное перемещение. Матрица дифференциальных преобразований. | Малые перемещения и повороты конечного звена. Матрица дифференциальных преобразований для связи малых изменений положения и ориентации. | ЛК, ЛР |
| | | 4.2 | Линеаризованный алгоритм кинематического управления движением конечного звена робота | Вычисление требуемых приращений обобщённых координат. | ЛК, ЛР |
| | | 4.3 | Формирование траектории движения конечного звена робота между заданными узловыми точками по линейному закону. | Формирование траектории движения конечного звена между заданными узловыми точками по линейному закону. Интерполяция положения и ориентации. | ЛК, ЛР |
| | | 4.4 | Решение обратной задачи кинематики при разных размерностях вектора, описывающего требуемое положение робота в декартовом пространстве, и пространстве обобщённых координат. | Решение обратной задачи кинематики при разных размерностях вектора, описывающего требуемое положение робота в декартовом пространстве, и пространства обобщённых координат. Избыточные и недостаточно определённые системы. | ЛК, ЛР |
| | | 4.5 | Формирование траектории движения робота в пространстве обобщённых координат. | Специальная параметризация для обеспечения плавности движения. | ЛК, ЛР |
| | | 4.6 | Полиномиальная интерполяция при планировании траектории движения робота. | Полиномы третьей, пятой и более высокой степени для обеспечения непрерывности положения, скорости и ускорения. | ЛК, ЛР |
| | | 4.7 | Использование кубических сплайн-функций при | Планировании траектории движения робота для обеспечения гладкости движения через множество узловых точек. | ЛК, ЛР |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы | Содержание темы | Вид учебной работы* | |
|---------------|---------------------------------|-------------------|--|--|--------|
| | | | планировании траектории движения робота. | | |
| | | 4.8 | Виды управления роботом манипулятором: по положению, по скорости, по ускорению, по усилию. | Виды управления роботом-манипулятором: по положению, по скорости, по ускорению, по усилию. Выбор вида управления в зависимости от решаемой задачи. | ЛК, ЛР |
| | | 4.9 | Определение допустимых сил, развиваемых схватом и ускорений схвата. | Определение допустимых сил, развиваемых схватом, и допустимых ускорений схвата на основе динамических характеристик робота и условий прочности. Ограничения на рабочие нагрузки. | ЛК, ЛР |

* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории | Оснащение аудитории | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|----------------------------|--|--|
| Лекционная | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. | |
| Компьютерный класс | Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 14 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. | |
| Для самостоятельной работы | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС. | |

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации : учебник для академического бакалавриата / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 180 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04428-7.

2. Роботы и робототехника: лабораторный практикум [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие / Д.Б. Кулаков, Б.Б. Кулаков. - Электронные текстовые данные. - М. : Изд-во РУДН, 2018. - 121 с. : ил. - ISBN 978-5-209-07506-6 : 144.49

3. Рачков, М. Ю. Пневматические системы автоматизации : учеб. пособие для бакалавриата и специалитета / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 264 с. — (Серия : Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-09039-0.

Дополнительная литература:

1. Фу, Р.Гонсалес, К.Ли Робототехника: учебник для вузов – М. «Мир», 1989. – 624 с.

2. М. Шахинпур Курс Робототехники: учебник для вузов /Под ред С.Л. Зенкевича: М.: Мир, 1990. – 527с.

3. С.Л. Зенкевич, А.С. Ющенко Основы управления манипуляционными роботами: учебник для вузов. – 2-е изд., исправ. И доп. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2004. – 480 с.

4. Математическое моделирование систем приводов роботов с древовидной кинематической структурой: Учебное пособие для вузов / Д.Б. Кулаков [и др.] М.: Изд-во «Рудомино», 2008. 64 с.

5. Д. Крейг Введение в робототехнику. Механика и управление. Изд-во Институт Компьютерных исследований, 2013. – 564 с.

6. О.Д. Егоров, Ю.В. Подураев, М.А. Буйнов Робототехнические мехатронные системы. М.: МГТУ "Станкин", 2015.-326 с.

7. Майер Р.В. Основы компьютерного моделирования : учебное пособие – 2015. 620 с.

8. С.А. Воротников Информационные устройства робототехнических систем. Изд-во МГТУ им. Баумана, 2005. – 384 с.Трэвис Дж., Кринг Дж. LabView для всех. М.: Изд-во ДМК. 2011. 904 с.

9. С.Г. Герман-Галкин Matlab&Simulink Проектирование мехатронных систем на ПК. Учебное пособие для ВУЗов, М.Корона-Век 2014.-368 с.

10. Тихонов А.Ф. Автоматизация и роботизация технологических процессов и машин в строительстве: Учебное пособие для вузов. Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2005, 464 стр.

11. Лесков А.Г., Ющенко А.С. Моделирование и анализ робототехнических систем. М.: Машиностроение, 1992. 78 с.

12. К.А. Пупков, В.Г. Коньков, Интеллектуальные системы. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.

13. Халфман Р. Динамика / Пер. с англ. В.А. Космодемьянского. М.: Наука, 1972. 568 с.

14. Ковальчук А.К., Кулаков Д.Б., Семенов С.Е. Математическое описание кинематики и динамики исполнительных механизмов роботов с древовидной кинематической структурой // Известия ВУЗов. Машиностроение. 2008. №11. С. 13-24.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Основы проектирования робототехнических систем».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ

Доцент

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Профессор

Должность

Анриков Д.А.

Фамилия И.О

Разумный Ю.Н.

Фамилия И.О

Разумный Ю.Н.

Фамилия И.О