

коор

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Белорусско-
Российского университета
Ю.В. Машин

«31» 08 2021 г.

Регистрационный № УД-150406/Б.1.0.1/р.

НАУЧНЫЕ И ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ В МЕХАТРОНИКЕ И РОБОТОТЕХНИКЕ
(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

Направленность (профиль) Промышленная и мобильная робототехника

Квалификация Магистр

| | Форма обучения |
|---|----------------|
| | Очная |
| Курс | 1 |
| Семестр | 1 |
| Лекции, часы | 8 |
| Практические занятия, часы | 16 |
| Лабораторные занятия, часы | 8 |
| Экзамен, семестр | 1 |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы | 32 |
| Самостоятельная работа, часы | 76 |
| Всего часов / зачетных единиц | 108/3 |

Кафедра-разработчик программы: Технология машиностроения
(название кафедры)

Составитель: А.В. Капитонов, к.т.н., доцент
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (уровень магистратуры), утверждённым приказом № 1491 от 21.11.2014 г., учебным планом рег. № 150406-2, утверждённым учёным советом Белорусско-Российского университета № 8 от 30.08.2021 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Технология машиностроения»
« 30 » 08 2021 г., протокол № 1

Зав. кафедрой



В.М. Шеменков

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

« 30 » 08 2021 г., протокол № 1

Зам. Председателя
Научно-методического совета



С.А. Сухоцкий

Рецензент:

Михайл Михайлович Кожевников, зав. кафедрой «Автоматизация технологических процессов и производств» УО "Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий", к.т.н., доцент

(И.О. Фамилия, должность, учёная степень, учёное звание рецензента)

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического
отдела



В.А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые научные и инженерные методы и принципы проектирования робототехнических и мехатронных систем, качественно новых модулей машин, систем и робототехнических комплексов, новых перспективных мехатронных модулей и систем управления роботизированным производством.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные источники научно-технической информации по мехатронным и робототехническим системам;
- теоретические основы проектирования микросистемной техники, мехатронных модулей, роботов и робототехнических систем;
- требования, предъявляемые функциональным характеристикам технологических модулей и машин: характеристики по кинематике и динамике, точности движения рабочих органов машин и механизмов исследуемых систем;
- основы микросистемных, микро и нано- электромеханических технологий;
- структуру и принципы построения систем управления для реализации быстрых и точных перемещений рабочих органов по сложным контурам и поверхностям;
- определять структуру, состав измерительной информации сенсоров различной природы для выполнения различных целевых задач;

уметь:

- самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и проектирования робототехнических систем;
- составлять протоколы информационного взаимодействия измерительных и силовых контуров для решения поставленных задач;
- рассчитывать параметры конструктивных схем, создавать опытные образцы и макеты микросистемной техники, мехатронных модулей, роботов и робототехнических систем;
- разрабатывать, модернизировать и использовать программы расчетов, установившихся кинематических, динамических характеристик робототехнических систем;
- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые конструктивные, кинематические, принципиальные схемы робототехнических систем;

владеть:

- навыками дискуссии по профессиональной тематике;
- терминологией в области мехатроники и робототехники;
- навыками поиска информации о мехатронных системах;
- составлением протоколов информационного взаимодействия измерительных и силовых контуров для решения поставленных задач;
- методами управления системами, функционирующими в изменяющихся и неопределенных внешних средах;

–методиками разработки алгоритмов иерархического, оптимального по бытродействию, энергозатратам и интегральным характеристикам переходных процессов, построения систем управления движением;

–методами реконфигурации в зависимости от выполняемой конкретной задачи или операции для обеспечения высокой надежности и безопасности функционирования.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» (Обязательная часть Блока 1)».

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Математика;
- Физика;
- Теоретическая механика;
- Теоретические основы электротехники;
- Компьютерная графика и 3D моделирование;
- Метрология, стандартизация и сертификация;

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- Исследование и моделирование мехатронных и робототехнических систем;
- Программное обеспечение мехатронных систем;
- Программирование промышленных робототехнических систем;
- Мобильная промышленная робототехника.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лабораторных занятиях будут применены при прохождении ознакомительной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

| Коды формируемых компетенций | Наименования формируемых компетенций |
|------------------------------|---|
| УК-6 | Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки |
| ОПК-3 | Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня |
| ОПК-6 | Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий |
| ОПК-13 | Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем |
| ПК-2 | Способен осуществлять техническое, экономическое и правовое обеспечение работ по проектированию детской и образовательной робототехники |

| | |
|------|--|
| ПК-3 | Способен осуществлять руководство работами по проектированию детской и образовательной робототехники |
|------|--|

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

| Номер тем | Наименование тем | Содержание | Коды формируемых компетенций |
|-----------|--|---|--|
| 1 | Введение | Современные научные и инженерные методы, применяемые в разработке мехатронных и робототехнических систем. Перспективы их развития | УК-6, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-13, ПК-2, ПК-3 |
| 2 | Структура и принципы построения современных мехатронных и робототехнических систем | Структура современных мехатронных и робототехнических устройств. Принципы построения современных мехатронных и робототехнических систем. Основные функции мехатронных и робототехнических систем | УК-6, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-13, ПК-2, ПК-3 |
| 3 | Устройства современных промышленных роботов | Технические характеристики современных промышленных роботов. Современные мобильные промышленные роботы. системы управления промышленных роботов | УК-6, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-13, ПК-2, ПК-3 |
| 4 | Современные робототехнические комплексы на базе мехатронных систем | Методы проектирования роботов и робототехнических систем, построенных на базе мехатронных модулей (информационно-сенсорных, исполнительных, управляющих). Перспективы развития робототехнических комплексов | УК-6, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-13, ПК-2, ПК-3 |

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

2.2.1 Учебно-методическая карта учебной дисциплины дневной формы обучения

| № недели | Лекции (наименование тем) | Часы | Практические (семинарские) занятия | Часы | Лабораторные занятия | Часы | Самостоятельная работа, часы | Форма контроля знаний |
|----------|------------------------------|------|--|------|---|------|---------------------------------|--------------------------|
| | | | | | | | | |
| 1 | 1. Введение | 2 | | | | | 2 | |
| 2 | | | Пр. р. 1 Структура, кинематика, динамика и методы управления роботизированным комплексом | 2 | Л. р. 1 Интерфейс системы автоматизации моделирования и программирования роботизированных технологических комплексов RobotStudio | 2 | 2 | |

| | | | | | | | | |
|-------|---|---|---|----|--|---|----|---------------|
| 3 | 2. Структура и принципы построения современных мехатронных и робототехнических систем | 2 | | | | 2 | | |
| 4 | | | Пр. р. 1 Структура, кинематика, динамика и методы управления роботизированным комплексом | 2 | Л. р. 1 Интерфейс системы автоматизации моделирования и программирования роботизированных технологических комплексов RobotStudio | 2 | 2 | ЗЛР |
| 5 | 3. Устройства современных промышленных роботов | 2 | | | | | 2 | |
| 6 | | | Пр. р. 1 Структура, кинематика, динамика и методы управления роботизированным комплексом. | 2 | Л. р. 2 Работа с библиотеками цифровых прототипов оборудования РТК | 2 | 2 | ЗЛР |
| 7 | 4. Современные робототехнические комплексы на базе мехатронных систем | 2 | | | | | 2 | |
| 8 | | | Пр. р. 2 Методы управления промышленным роботом | 2 | Л. р. 2 Работа с библиотеками цифровых прототипов оборудования РТК | 2 | 2 | |
| 9 | | | | | | | 2 | |
| 10 | | | Пр. р. 2 Методы управления промышленным роботом | 2 | | | 2 | ЗЛР |
| 11 | | | | | | | 2 | |
| 12 | | | Пр. р. 2 Методы управления промышленным роботом | 2 | | | 2 | ЗЛР |
| 13 | | | | | | | 2 | |
| 14 | | | Пр. р. 3 Основы программирования промышленного робота | 2 | | | 2 | |
| 15 | | | | | | | 2 | |
| 16 | | | Пр. р. 3 Основы программирования промышленного робота | 2 | | | 10 | ЗЛР |
| 17 | | | | | | | | |
| 18-20 | | | | | | | 36 | ПА* (экзамен) |
| | Итого | 8 | | 16 | | 8 | 76 | 108 |

Принятые обозначения: ЗЛР – защита лабораторной работы; ЗЛР – защита практической работы; ПА – промежуточная аттестация.

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

| № п/п | Форма проведения занятия | Вид аудиторных занятий** | | | Всего часов |
|-------|--------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|-------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | |
| 1 | Традиционные | | Пр. р. 1-3 | | 16 |
| 2 | Мультимедиа | 1-4 | | | 8 |

| | | | | | |
|---|----------------------|---|----|-----------|----|
| 7 | С использованием ЭВМ | | | Л. п. 1,2 | 8 |
| | ИТОГО | 8 | 16 | 8 | 32 |

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

| № п/п | Вид оценочных средств | Количество комплектов |
|-------|---|-----------------------|
| 1 | Вопросы к экзамену | 1 |
| 2 | Экзаменационные билеты | 1 |
| 3 | Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ | 1 |
| 4 | Перечень контрольных вопросов для защиты практических заданий | 1 |

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

| № п/п | Уровни сформированности компетенции | Содержательное описание уровня* | Результаты обучения** |
|-------|---|---|--|
| | <i>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</i> | | |
| | <i>ИУК-6.3 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей</i> | | |
| 1 | Пороговый уровень | Способность планирования и распределения временных затрат при изучении методов, применяемых в разработке мехатронных и робототехнических систем | Освоение методов планирования и распределения времени при изучении и разработке мехатронных и робототехнических систем |
| 2 | Продвинутый уровень | Способность проводить анализ временных затрат при изучении методов исследований мехатронных и робототехнических систем | Освоение методик системного анализа временных затрат при изучении методов исследований мехатронных и робототехнических систем |
| 3 | Высокий уровень | Способность проводить мониторинг, организацию, и расстановку приоритетов деятельности при изучении методов исследований и разработки мехатронных и робототехнических систем | Владение методиками проведения мониторинга при изучении методов исследований и разработки мехатронных и робототехнических систем |
| | <i>ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических,</i> | | |

| <i>экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня</i> | | | |
|--|---------------------|--|--|
| <i>ИОПК-3.2. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов</i> | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Способность оценивать возможные экологические ограничения при проектировании, изготовлении и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем | Освоение методов оценки возможных экологических ограничений при проектировании, изготовлении и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем |
| 2 | Продвинутый уровень | Способность выбирать и использовать ресурсы, методики и оборудование при проектировании и изготовлении мехатронных и робототехнических систем с учетом экологических ограничений | Освоение методов выбора и использования ресурсов, методик и оборудования при проектировании и изготовлении мехатронных и робототехнических систем с учетом экологических ограничений |
| 3 | Высокий уровень | Применение методов и приемов построения современных мехатронных и робототехнических систем с учетом экологических ограничений | Владение методами построения современных мехатронных и робототехнических систем с учетом экологических ограничений |
| <i>ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</i> | | | |
| <i>ИОПК-6.4. Быть способным осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по вопросам развития новых технологий, оборудования и технологической оснастки сварочных процессов</i> | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Способность осуществлять поиск информации для разработки современных мехатронных и робототехнических устройств сварочного производства | Владение способами поиска информации для разработки современных мехатронных и робототехнических устройств сварочного производства |
| 2 | Продвинутый уровень | Способность осуществлять систематизацию и анализ информации для возможности | Владение методами систематизации и анализа информации |

| | | | |
|--|---------------------|---|--|
| | | проектирования и изготовления современных мехатронных и робототехнических устройств сварочного производства | для проектирования и изготовления современных мехатронных и робототехнических устройств сварочного производства |
| 3 | Высокий уровень | Применение информационно-коммуникационных технологий для разработки современных мехатронных и робототехнических устройств сварочного производства | Владение методами информационно-коммуникационных технологий для разработки современных мехатронных и робототехнических устройств сварочного производства |
| <i>ОПК-13. Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем</i> | | | |
| <i>ИОПК-13.2. Знает основные методики исследования мехатронных и робототехнических систем</i> | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Способность анализировать и оценивать структуры современных мехатронных и робототехнических устройств | Владение методами анализа и оценки структуры современных мехатронных и робототехнических устройств |
| 2 | Продвинутый уровень | Способность применения принципов построения современных мехатронных и робототехнических систем | Владение принципами построения современных мехатронных и робототехнических систем |
| 3 | Высокий уровень | Способность применения основных функций при проектировании мехатронных и робототехнических систем | Умение рационально использовать при проектировании основные функции мехатронных и робототехнических систем |
| <i>ПК-2. Способен осуществлять техническое, экономическое и правовое обеспечение работ по проектированию детской и образовательной робототехники</i> | | | |
| <i>ИПК-2.4. Способен проводить работы по обеспечению прав на инновационные изделия детской и образовательной робототехники</i> | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Способность производить поиск и систематизацию научно-технической информации в сфере разработки детской и образовательной | Освоение методов поиска и систематизации научно-технической информации в сфере разработки детской и |

| | | | |
|---|---------------------|--|--|
| | | робототехники | образовательной робототехники |
| 2 | Продвинутый уровень | Определение задач и видов патентных исследований по проектированию изделий детской и образовательной робототехники | Знание методик проведения патентных исследований по проектированию изделий детской и образовательной робототехники |
| 3 | Высокий уровень | Освоение комплекса мероприятий по сертификации изделий для детской и образовательной робототехники | Знание и умение применять комплекс мероприятий по сертификации изделий для детской и образовательной робототехники |
| <i>ПК-3. Способен осуществлять руководство работами по проектированию детской и образовательной робототехники</i> | | | |
| <i>ИПК-3.1. Способен проводить исследования для определения наиболее целесообразных и экономически обоснованных проектных решений в сфере детской и образовательной робототехники</i> | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Способность оценивать состояние и тенденции развития рынка детской и образовательной робототехники | Знание состояния рынка детской и образовательной робототехники |
| 2 | Продвинутый уровень | Способность разрабатывать документацию патентования научных и технических достижений в области робототехники | Умение разрабатывать патентную документацию на создание новых устройств робототехники |
| 3 | Высокий уровень | Применение результатов исследований и испытаний при разработке высокоэффективных изделий детской и образовательной робототехники | Умение применять результаты исследований высокоэффективных изделий детской и образовательной робототехники |

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

| Результаты обучения | Оценочные средства* |
|--|--|
| <i>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</i> | |
| Освоение методов планирования и распределения времени при изучении и разработке мехатронных и робототехнических систем | Вопросы для самостоятельной подготовки к лабораторным работам № 1,2. Вопросы для самостоятельной подготовки к практическим занятиям № 1-3 |
| Освоение методик системного анализа | |

| | |
|--|--|
| временных затрат при изучении методов исследований мехатронных и робототехнических систем | |
| Владение методиками проведения мониторинга при изучении методов исследований и разработки мехатронных и робототехнических систем | |
| <i>ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня</i> | |
| Освоение методов оценки возможных экологических ограничений при проектировании, изготовлении и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем | Вопросы для самостоятельной подготовки к лабораторным работам № 1,2. Вопросы для самостоятельной подготовки к практическим занятиям № 1-3 |
| Освоение методов выбора и использования ресурсов, методик и оборудования при проектировании и изготовлении мехатронных и робототехнических систем с учетом экологических ограничений | |
| Владение методами построения современных мехатронных и робототехнических систем с учетом экологических | |
| <i>ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</i> | |
| Владение способами поиска информации для разработки современных мехатронных и робототехнических устройств сварочного производства | Вопросы для самостоятельной подготовки к лабораторным работам № 1,2. Вопросы для самостоятельной подготовки к практическим занятиям № 1-3 |
| Владение методами систематизации и анализа информации для проектирования и изготовления современных мехатронных и робототехнических устройств сварочного производства | |
| Владение методами информационно-коммуникационных технологий для разработки современных мехатронных и робототехнических устройств сварочного производства | |
| <i>ОПК-13. Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем</i> | |
| Владение методами анализа и оценки структуры современных мехатронных и робототехнических устройств | Вопросы для самостоятельной подготовки к лабораторным работам № 1,2. Вопросы для самостоятельной подготовки к практическим занятиям № 1-3 |
| Владение принципами построения современных мехатронных и робототехнических систем | |
| Умение рационально использовать при проектировании основные функции | |

| | |
|--|--|
| мехатронных и робототехнических систем | |
| <i>ПК-2. Способен осуществлять техническое, экономическое и правовое обеспечение работ по проектированию детской и образовательной робототехники</i> | |
| Освоение методов поиска и систематизации научно-технической информации в сфере разработки детской и образовательной робототехники | Вопросы для самостоятельной подготовки к лабораторным работам № 1,2. Вопросы для самостоятельной подготовки к практическим занятиям № 1-3 |
| Знание методик проведения патентных исследований по проектированию изделий детской и образовательной робототехники | |
| Знание и умение применять комплекс мероприятий по сертификации изделий для детской и образовательной робототехники | |
| <i>ПК-3. Способен осуществлять руководство работами по проектированию детской и образовательной робототехники</i> | |
| Знание состояния рынка детской и образовательной робототехники | Вопросы для самостоятельной подготовки к лабораторным работам № 1,2. Вопросы для самостоятельной подготовки к практическим занятиям № 1-3 |
| Умение разрабатывать патентную документацию на создание новых устройств робототехники | |
| Умение применять результаты исследований высокоэффективных изделий детской и образовательной робототехники | |

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая лабораторная работа должна быть выполнена в соответствии с заданием и защищена. Лабораторная работа считается защищенной если она выполнена и защищена в срок, установленный планом учебного процесса, с отчетом оформленным в соответствии с методическими указаниями, студентом даны исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

5.4 Критерии оценки практических работ

Каждая практическая работа должна быть выполнена в соответствии с заданием и защищена. Практическая работа считается защищенной если она выполнена и защищена в срок, установленный планом учебного процесса, выполнена в соответствии с методическими указаниями, студентом даны исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

5.5 Критерии оценки экзамена

Экзамен принимается устно или письменно по билету.

Оценка 5 выставляется за глубокие и полные знания теоретического материала по билету, точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы.

Оценка 4 выставляется за знания теоретического материала по билету не менее 70%. Стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы.

Оценка 3 выставляется за знания по вопросу билета не менее 50%, знание основных понятий и определений, основных формул и схем.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

К видам самостоятельной работы студентов относятся:

- исследовательская работа, в том числе научно-исследовательская;
- конспектирование;
- обзор литературы;
- ответы на контрольные вопросы;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к экзамену;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- работа со справочной литературой и словарями;
- участие в научных и практических конференциях.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление письменных работ в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;
- сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

| № п/п | Библиографическое описание | Гриф | Количество экземпляров |
|-------|--|---|---|
| 1 | Иванов, А. А. Основы робототехники: учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 223 с. | Рек. в качестве учеб. пособия для студентов вузов | https://znanium.com |

7.2 Дополнительная литература

| № п/п | Библиографическое описание | Гриф | Количество экземпляров |
|-------|--|------|------------------------|
| 1 | Егоров О. Д. Конструирование механизмов роботов: учебник / О. Д. Егоров. - Москва: Абрис : Высш. шк., 2012. - 444с. : ил. | – | 10 |
| 2 | Борисенко, Л. А. Малогабаритные передаточные механизмы для мехатронных устройств: монография / Л. А. Борисенко. - | – | 5 |

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

Адреса сайтов, на которых можно найти полезную для курса информацию:
<http://mehatronus.ru/>; <http://www.abb.ru/>.

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Капитонов А.В. Методические рекомендации к лабораторным занятиям по дисциплине «Научные и инженерные методы в мехотронике и робототехнике» для студентов специальности 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» (электронный вариант).

2. Капитонов А.В. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Научные и инженерные методы в мехотронике и робототехнике» для студентов специальности 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» (электронный вариант).

7.4.2 Информационные технологии

Темы лекционных занятий, обеспеченные мультимедийными презентациями:

1. Введение.
2. Структура и принципы построения современных мехатронных и робототехнических систем.
3. Устройства современных промышленных роботов.
4. Современные робототехнические комплексы на базе мехатронных систем.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Лицензионное программное обеспечение NX, SolidWorks.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории Робототехники рег. номер ПУЛ-4.441-701/7-20.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине «Научные и инженерные методы в мехатронике и робототехнике»

направление подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»
направленность (профиль) Промышленная и мобильная робототехника

на 2022-2023 учебный год

Дополнений и изменений нет

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Технология машиностроения» протокол № 11 от «18» апреля 2022 г.
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
канд. техн. наук, доцент



В.М. Шеменков

УТВЕРЖДАЮ

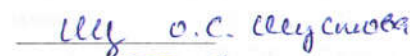
Декан машиностроительного факультета
канд. техн. наук, доцент
«18» 04 2022 г.



Д.М. Свирепа

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического
отдела
«18» 04 2022 г.



В.А. Кемова

напр

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

по учебной дисциплине «Научные и инженерные методы в мехатронике и робототехнике»

Направление подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

на 2023-2024 учебный год

| №№ пп | Дополнения и изменения | Основание |
|----------|--|--|
| 1 | <p>Пункт 7.4.1 Методические рекомендации дополнить</p> <p>3. Научные и инженерные методы в мехатронике и робототехнике: методические рекомендации к лабораторным работам для студентов специальности 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» / Сост. Шеменков В.М., Черняков С.Г., Кляус О.Н. – Могилев.: Белорус.-Рос. ун-т, 2022 г. – 32 с. (26 экз.).</p> <p>4. Научные и инженерные методы в мехатронике и робототехнике: методические рекомендации к практическим занятиям для студентов специальности 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» / Сост. Шеменков В.М., Черняков С.Г., Кляус О.Н. – Могилев.: Белорус.-Рос. ун-т, 2022 г. – 29 с. (26 экз.).</p> | Сводный план Приказ № 4 от 25.11.2022 |

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»

(протокол № 13 от 10. 04. 2023)

Заведующий кафедрой:

К.т.н., доцент
(ученая степень, ученое звание)

В. М. Шеменков

УТВЕРЖДАЮ

Декан машиностроительного факультета

К.т.н., доцент
(ученая степень, ученое звание)

12 05 2023

Д. М. Свирепа

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь

Начальник учебно-методического
отдела

О.Е. Печковская

10 05 2023