

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2023 14:56:38

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

2020 г.

М.П.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Информационные устройства и системы в робототехнике»

Направление подготовки – 11.03.03 «Конструирование и технология  
электронных средств»

Направленность (профиль) – «Роботизированные устройства и системы»

Москва 2020

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

**Компетенция ПК-1 «Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования» сформулирована на основе профессионального стандарта 25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления»**

**Обобщенная трудовая функция В** «Создание электронных средств и электронных систем БКУ».

**Трудовая функция В/01.6** «Проведение исследований электронных средств и электронных систем БКУ».

| Подкомпетенции, формируемые в дисциплине   | Задачи профессиональной деятельности  | Индикаторы достижения подкомпетенций  |
|--|---|---|
| ПК-1. ИУС<br>«Способен строить простейшие физические и математические модели информационных устройств и систем для робототехнических устройств и систем различного функционального назначения с использованием стандартных программных средств компьютерного моделирования». | Математическое моделирование конструкций электронных средств, схем и устройств различного функционального назначения, технологических процессов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования<br>Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств | <b>Знания:</b> принципов, средств и методов построения физических, математических и компьютерных моделей информационных устройств и систем для робототехники.<br><b>Умения:</b> выполнять математическое моделирование информационных устройств и систем по типовым методикам, в том числе с использованием пакетов прикладных программ.<br><b>Опыт деятельности:</b> компьютерное моделирование информационных устройств и систем для робототехники. |

**Компетенция ПК-3 «Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации**

проектирования» сформулирована на основе профессионального стандарта 25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления»

**Обобщенная трудовая функция В** «Создание электронных средств и электронных систем БКУ».

**Трудовая функция В/02.6** «Проектирование электронных средств и электронных систем БКУ и осуществление контроля над их изготовлением».

| <b>Подкомпетенция формируемые в дисциплине</b>  | <b>Задачи профессиональной деятельности</b>   | <b>Индикаторы достижения подкомпетенций</b>  |
|---|---|--|
| ПК-3.ИУС «Способен выполнять расчет и проектирование информационных устройств и систем для робототехнических устройств и систем различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования». | Разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ. | <b>Знания:</b> методов выполнения технических расчетов информационных устройств и систем, в том числе с применением средств вычислительной техники.<br><b>Умения:</b> проводить оценочные расчеты характеристик электронных компонентов информационных устройств и систем.<br><b>Опыт деятельности:</b> выбор оптимальных проектных решений на всех этапах процесса проектирования информационных устройств и систем от разработки технического задания до реализации проекта. |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине:

Перед обучением должны быть сформированы общепрофессиональные и профессиональные компетенции в предшествующих дисциплинах «Электроника», «Схемо- и системотехника электронных средств», «Системы управления в робототехнике».

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Курс | Семестр | Общая трудоёмкость (ЗЕ) | Общая трудоёмкость (часы) | Контактная работа |                            |                             | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация |
|------|---------|-------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|
|      |         |                         |                           | Лекции (часы)     | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия (часы) |                               |                          |
| 4    | 7       | 4                       | 144                       | 16                | 32                         | -                           | 60                            | Экз (36)                 |

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № и наименование модуля   | Контактная работа |                             |                            | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля   |
|---|-------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------|---------------------------|
|   | Лекции (часы)     | Практические занятия (часы) | Лабораторные работы (часы) |                        |                           |
| 1. Изучение современных датчиков, МЭМС-сенсоров и систем на их основе. Проведение испытаний систем сенсоров и первичная обработка информации. | 16                | -                           | 32                         | 60                     | Защита лабораторных работ |
|   |                   |                             |                            |                        | Защита ПОЗ                |

#### 4.1. Лекционные занятия

| № модуля<br>дисциплины | № лекции | Объем занятий<br>(часы) | Краткое содержание  |
|------------------------|----------|-------------------------|---|
| 1                      | 1        | 2                       | Робототехника, мехатроника и информационные системы. Основные понятия и определения.  |
|                        | 2        | 2                       | Информационные системы роботов. Структурная схема робота. Данные, формат данных. Передача данных: протокол, интерфейс.  |
|                        | 3        | 2                       | Инерциальная система навигации и ориентации. Назначение и состав ИНС. Расчет навигационных параметров.  |
|                        | 4        | 2                       | Инерциальная система навигации и ориентации. Калибровка ИНС.  |
|                        | 5        | 2                       | Системы технического зрения. Лазерный дальномер. Оптический измеритель угловых координат цели. ЛИДАР.   |
|                        | 6        | 2                       | Информационные системы. Датчики углового положения и перемещения: резистивные, оптические.  |
|                        | 7        | 2                       | Информационные системы. Датчики углового положения и перемещения: индукционные. Измерительные схемы датчиков.   |
|                        | 8        | 2                       | Анализ, обработка, визуализация экспериментальных данных. Программы для анализа, обработки, визуализации экспериментальных данных: MS Excel, MATHCAD, MATLAB. Достоинства и недостатки. |

#### 4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

#### 4.3. Лабораторные работы

| № модуля<br>дисциплины | № лабораторной<br>работы | Объем занятий<br>(часы) | Наименование работы   |
|------------------------|--------------------------|-------------------------|---|
| 1                      | 1                        | 4                       | Основы работы в GNU Octave.   |
|                        | 2                        | 4                       | Первичная обработка информации в GNU Octave.                                  |
|                        | 3                        | 4                       | Обработка данных МЭМС-датчика давления в GNU Octave.                          |
|                        | 4                        | 4                       | Калибровка МЭМС-акселерометров в составе ИНС на соосность и сдвиг нуля.       |
|                        | 5                        | 4                       | Калибровка МЭМС датчиков угловых скоростей (ДУС) в составе ИНС на сдвиг нуля. |
|                        | 6                        | 4                       | Исследование 3х-осевого магнитометра.   |
|                        | 7                        | 4                       | Расчет координат подвижного объекта. Часть 1.                                 |
|                        | 8                        | 4                       | Расчет координат подвижного объекта. Часть 2.                                 |

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

| № модуля<br>дисциплины | Объем занятий<br>(часы) | Вид СРС                                      |
|------------------------|-------------------------|--|
| 1                      | 20                      | Подготовка к лабораторным работам            |
|                        | 40                      | Выполнение практико-ориентированных заданий. |

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>) :

**Модуль 1 «Изучение современных датчиков, МЭМС-сенсоров и систем на их основе. Проведение испытаний систем сенсоров и первичная обработка информации»**

- ✓ Методические указания студентам (МУС) по организации изучения дисциплины «Информационные устройства и системы в робототехнике».
- ✓ Конспект лекций.
- ✓ Презентации лекций
- ✓ Методические указания по выполнению практико-ориентированного задания.
- ✓ Лабораторный практикум.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Литература

1. Лесин В.В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие / В.В. Лесин; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2016. - 220 с. - ISBN 978-5-7256-0843-4
2. Калиткин Н.Н. Численные методы : Учеб. пособие / Н.Н. Калиткин. - 2-е изд., испр. - СПб. : БХВ-Петербург, 2015. - 587 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944508> (дата обращения: 01.09.2019). - ISBN 978-5-9775-2575-6.
3. Матюшкин И.В. Решение типовых задач моделирования и визуализации в среде MATLAB: Учебно-методическое пособие / И.В. Матюшкин, М.А. Заплетина; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2018. - 224 с. - ISBN 978-5-7256-0873-1
4. Плохотников К.Э. Теория вероятностей в пакете MATLAB: Учебник / К.Э. Плохотников, В.Н. Николенко. - М. : Горячая линия-Телеком, 2014. - 611 с. - (Электронный учебник). - URL: [https://e.lanbook.com/book/55680#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/55680#book_name) (дата обращения: 01.09.2019). - ISBN 978-5-9912-7005-2.
5. Афонин В.В. Моделирование систем / В.В. Афонин, С.А. Федосин. - 2-е изд. - М. : ИНТУИТ.РУ, 2016. - 269 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100659> (дата обращения: 01.09.2019). - ISBN 978-5-9963-0352-6
6. Андреев Р.Н. Теория электрической связи : курс лекций: Учеб. пособие / Р.Н. Андреев, Р.П. Краснов, М.Ю. Чепелев. - М. : Горячая линия-Телеком, 2014. - 230 с. - URL: [https://e.lanbook.com/book/55675#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/55675#book_name) (дата обращения: 01.09.2019). - ISBN 978-5-9912-0381-4.
7. Дьяконов В.П. MATLAB R2007/2008/2009 для радиоинженеров / В.П. Дьяконов. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 976 с. - URL: [https://e.lanbook.com/book/1180#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/1180#book_name) (дата обращения: 01.09.2019). - ISBN 978-5-94074-492-4

## Периодические издания

1. Нано- и микросистемная техника : ежемес. междисциплинарный теорет. и приклад. науч.-техн. журн. / РАН, Отделение информационных технологий и вычислительных систем. - М. : Новые технологии : Нано-микросистемная техника, 1999 - .
2. Электронные информационные системы : научный журнал / Научно-технический центр ЭЛИНС. - М. : НТЦ ЭЛИНС, 2014 - .
3. Электронная техника. Серия 3. Микроэлектроника : научно-технический журнал / Научно-исследовательский институт молекулярной электроники. - М. : НИИМЭ, 2014 - .

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Электронно-библиотечная система Лань : сайт. - Санкт-Петербург, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
3. Znanium.com : Электронно-библиотечная система : сайт. - Москва, 2011 - . - URL: <https://new.znanium.com/> (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
4. ЭБС Юрайт : biblio-online.ru: образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://www.biblio-online.ru/> (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
5. РУКОНТ : Национальный цифровой ресурс : Электронно-библиотечная система : сайт. - Москва : Сколково, 2010 - . - URL: <https://lib.rucont.ru/search> (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
6. ГОСТ Эксперт. Единая база ГОСТов РФ [Электронный ресурс] // сайт. — Режим доступа: <https://gostexpert.ru/> (дата обращения: 21.08.2020).

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, которое заключается в возможности изучения дисциплины в очном аудиторном формате обучения и в дистанционном формате обучения.

При дистанционном формате обучения:

1) Преподаватель связывается со студентами при помощи бесплатных ПО, например, gmail (электронная почта), Skype, WhatsApp, Telegram, ВКонтакте. Если количество студентов велико, то преподаватель может связаться только со старостами групп. Преподаватель сообщает следующую информацию: свои контактные данные - личная электронная почта и номер мобильного телефона; описание лабораторных работ;



список рекомендуемой для самостоятельного ознакомления литературы (при необходимости); сообщает или высылает для ознакомления информацию по организационным вопросам дисциплины (пояснения к количеству контрольных мероприятий и по срокам их выполнения, пояснения к требованиям и форме отчетности, пояснения по выполнению контрольных мероприятий). Преподаватель доводит до сведения студентов информацию о форме и времени дальнейшего приоритетного взаимодействия (например, при помощи электронной почты и WhatsApp).

2) Лабораторные работы проводятся на основе материала, электронный вид которого предварительно пересылается преподавателем на личные электронные почты студентам или через почту старосты группы. Лабораторные работы выполняются студентами на своих персональных компьютерах (ПК) с использованием лицензионных программ, которые установлены в НИУ МИЭТ, и свободного программного обеспечения, которые устанавливаются на свои ПК. Дистанционный доступ к ПО НИУ МИЭТ студенты имеют при помощи терминалов «skylab» и/или «galaxy». По результату завершения лабораторной работы студенты должны ответить на контрольные вопросы, которые указаны в описании лабораторной работы. Ответы на вопросы из лабораторных работ студенты высылают на почту преподавателю или через систему ОРИОКС. Количество и номер вопроса определяет преподаватель для каждого студента. Также преподавателю необходимо переслать для проверки выполненные задания (отчеты, m-фалы) из лабораторной работы.

3) СРС заключается в изучении учебных пособий. Соответствующие контрольные мероприятия (КМ) назначаются в ОРИОКС. К ПОЗ студент допускается только после завершения соответствующей лабораторной. Критериями качества при выполнении ПОЗ являются правильно написанная программа вычислений, выдающая верный результат. По завершению каждой части ПОЗ студент высылает материалы для проверки на почту преподавателю или через ОРИОКС.

По результатам выполнения каждого КМ студенту выставляется оценка – баллы в соответствии с принятой системой НБС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: электронная почта преподавателя, бесплатные сервисы WhatsApp, Telegram и Вконтакте, раздел ОРИОКС «Домашние задания».

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы (<http://orioks.miet.ru>).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Перечень программного обеспечения  |
|---|---|--|
| Компьютерный класс, аудитория 4116  | Компьютер (Intel Core i3, 4Gb ОЗУ) в комплекте монитор, мышка и клавиатура  | GNU Octave,<br>Microsoft Office  |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся                          | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ | ОС Microsoft Windows<br>Microsoft Office<br>Acrobat Reader DC<br>браузер |

## 10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции **ПК-1.ИУС** «Способен строить простейшие физические и математические модели информационных устройств и систем для робототехнических устройств и систем различного функционального назначения с использованием стандартных программных средств компьютерного моделирования».
2. ФОС по подкомпетенции **ПК-3.ИУС** «Способен выполнять расчет и проектирование информационных устройств и систем для робототехнических устройств и систем различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

2) По завершению каждого этапа ПОЗ студент высылает материалы для проверки на почту преподавателю или через ОРИОКС.

По результатам выполнения каждого КМ студенту выставляется оценка – баллы в соответствии с принятой системой НБС.

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Для контроля освоения дисциплины и уровня приобретения студентом необходимых подкомпетенций проводятся текущая и промежуточная аттестации. Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система (БНС).

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 80 баллов) и сдача экзамена (20 баллов). Перечень контрольных мероприятий и методика их балльной оценки изложена в МУС.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

#### **РАЗРАБОТЧИК:**

Старший преподаватель Института НМСТ, к.т.н.  / А.П. Кульчицкий /

Рабочая программа дисциплины «Информационные устройства и системы в робототехнике» по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», направленности (профилю) «Роботизированные устройства и системы» разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании УС Института НМСТ 19 ноября 2020 года, протокол № 4.


Директор Института НМСТ  /С.П. Тимошенко/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества (АНОК)

Начальник АНОК  / И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/Директор библиотеки  / Т.П.Филиппова /