

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Должность: Ректор МИЭТ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 01.09.2023 14:46:05

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73bd76c8180ca882b8dd62 «Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Контроль и испытание микросистем»

Направление подготовки - 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Направленность (профиль) – «Изделия микросистемной техники»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-2 «Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения» сформулирована на основе профессионального стандарта 25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления»

Обобщенная трудовая функция А «Измерение и испытание изделий «система в корпусе».

Трудовая функция А/03.6 Обработка результатов измерений и испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе».

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-2. КиИМС. Способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик изделий микросистемной техники.	1. Анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; 2. Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств.	Знания: методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков. Умения: проводить исследования характеристик электронных средств и технологических процессов. Опыт деятельности: способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик изделий микросистемной техники.

Компетенция ПК-6. «Способность анализировать и выбирать параметры и оценочные критерии для гарантии качества изделий микросистемной техники» сформулирована на основе Профессионального стандарта 29.006 «Специалист по проектированию систем в корпусе»

Обобщенная трудовая функция В: Создание электронных средств и электронных систем БКУ.

Трудовая функция В/03.6: Испытание опытных образцов и модернизация электронных средств и электронных систем БКУ.

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-6. КиИМС. Способность выбирать параметры контроля изделий микросистемной техники.	1 Анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; 2. Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств.	Знания: основных характеристик изделий микросистемной техники. Умения: выполнять анализ параметров изделий микросистемной техники. Опыт деятельности: по анализу полученных характеристик и оформлению отчета по результатам испытаний изделий микросистемной техники.

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:

знание основных материалов и процессов, используемых при производстве изделий микросистемной техники;

умение применять знания разделов высшей математики и физики для описания закономерностей, лежащих в основе функционирования исследуемых устройств;

владение математикой для расчета основных параметров и понимания принципа работы изделий микросистемной техники.

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)		
3	5	2	72	16	-	16	40	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные работы (часы)		
1. Контроль и испытание микромеханических акселерометров. Используемые стенды, предназначенные для автоматизации процесса испытаний.	8	8	-	20	Сдача практического задания №1-3, сдача практико-ориентированного задания 1, опрос по рубежному контролю (часть 1).
2. Контроль и испытание микромеханических гироскопов. Используемые стенды, предназначенные для автоматизации процесса испытаний	8	8	-	20	Сдача практического задания №4-6, сдача практико-ориентированного задания 2, опрос по рубежному контролю (часть 2).

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Введение. Понятие микромеханического акселерометра. Принцип работы.
	2	2	Статические характеристики микромеханического акселерометра.
	3	2	Динамические характеристики микромеханического акселерометра.
	4	2	Стенды, предназначенные для автоматизации процесса

			испытаний микромеханических акселерометров.
2	5	2	Понятие микромеханического гироскопа. Принцип работы.
	6	2	Статические характеристики микромеханического гироскопа.
	7	2	Динамические характеристики микромеханического гироскопа.
	8	2	Стенды, предназначенные для автоматизации процесса испытаний микромеханических гироскопов.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Расчет параметров микромеханического акселерометра (часть 1)
	2	2	Расчет параметров микромеханического акселерометра (часть 2)
	3	4	Расчет параметров микромеханического акселерометра (часть 3)
2	4	4	Расчет параметров микромеханического гироскопа (часть 1)
	5	4	Расчет параметров микромеханического гироскопа (часть 2)
	5	4	Расчет параметров микромеханического гироскопа (часть 3)

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	2	Подготовка к практическому занятию №1
	2	Подготовка к практическому занятию №2

	2	Подготовка к практическому занятию №3
	10	Подготовка и выполнение практико-ориентированного задания 1
	4	Подготовка рубежному контролю (часть 1)
2	2	Подготовка к практическому занятию №4
	2	Подготовка к практическому занятию №5
	2	Подготовка к практическому занятию №6
	10	Подготовка и выполнение практико-ориентированного задания 2
	4	Подготовка рубежному контролю (часть 2)

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 «Контроль и испытание микромеханических акселерометров»

- ✓ Описание практического задания №3 по модулю 1;
- ✓ Описание практико-ориентированного задания 1.
- ✓ Методические указания студентам по изучению дисциплины «Контроль и испытание микросистем».

Модуль 2 «Контроль и испытание микромеханических гироскопов»

- ✓ Описание практического задания №5 по модулю 2;
- ✓ Описание практико-ориентированного задания 2;
- ✓ Методические указания студентам по изучению дисциплины «Контроль и испытание микросистем».

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Шалимов А.С. Проектирование МЭМС-устройств [Текст] : Учеб. пособие / А.С. Шалимов, Е.С. Кочурина; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. С.П. Тимошенкова . - М. : МИЭТ, 2018. - 108 с.
2. Самойликов В.К. Тепловые МЭМС: основы расчета, проектирование, испытание[Текст] : Учеб. пособие. Ч. 1 / В.К. Самойликов, С.П. Тимошенков, С.С. Евстафьев; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2017. - 240 с

Периодические издания

1. МИКРОЭЛЕКТРОНИКА / РАН. - М.: Наука, 1972 -. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7900> (дата обращения: 21.08.2020).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ 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. SCOPUS : Библиографическая и реферативная база данных научной периодики : сайт. - URL: www.scopus.com/ (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
4. ФИПС : Информационно-поисковая система: сайт. - Москва, 2009 - . - URL: <https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/index.php>
5. ИСС "Электронная компонентная база отечественного производства" (демонстрационная версия): сайт. - Санкт-Петербург, 2018 - . - URL: <http://isstest.electronstandart.ru/> (дата обращения: 30.09.2019)
6. BOOK.RU : Электронно-библиотечная система : сайт. - Москва, 2010 - . - URL: <https://www.book.ru/> (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
7. Znaniy.com : Электронно-библиотечная система : сайт. - Москва, 2011 - . - URL: <https://new.znaniy.com/> (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используются смешанное обучение, которое основано на интеграции технологий традиционных учебных форм занятий формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде.

Работа проводится по следующей схеме:

- аудиторная работа (лекции и практические занятия в традиционном формате, на практических занятиях проводятся тематические дискуссии, разбираются ошибки, допускаемые студентами при выполнении практических работ);

- СРС (предаудиторная работа с использованием профессиональных баз данных и информационных справочных систем, общение с преподавателем по электронной почте, Skype, Zoom; тестирование);
- обратная связь с обсуждением и подведением итогов.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта преподавателя. Дисциплина может целиком быть реализована в дистанционном формате с использованием онлайн взаимодействия.

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

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	не требуется	не требуется
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 Microsoft Office Acrobat Reader DC браузер

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по компетенции/подкомпетенции **ПК-2.КиИМС**. «Способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик изделий микросистемной техники».

2. ФОС по компетенции/подкомпетенции **ПК-6.КиИМС**. «Способность выбирать параметры контроля изделий микросистемной техники».

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

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Цель лекций, практических занятий – обучение базовым знаниям и умениям. Освоение дисциплины на повышенном уровне в значительной степени осуществляется студентом самостоятельно. Лектор предоставляет студентам все необходимые для этого методические материалы, а также проводит для желающих еженедельные консультации. Тема консультации, как правило, повторяет тему лекции, которая читалась на неделе, предшествующей консультации.

Максимальная эффективность от работы на лекциях достигается при предварительной подготовке к ней – студент должен ознакомиться с предстоящей темой лекции и ее основными тезисами, предложенных преподавателем или найденных в рекомендуемой литературе, подготовить вопросы к лектору по заинтересовавшим вопросам.

Для выполнения заданий для самостоятельного выполнения студенту необходимо:

- уяснить вопросы и задания, рекомендуемые для подготовки к самостоятельной работе;
- изучить и законспектировать рекомендованные преподавателем основные литературные источники;
- прочитать дополнительную литературу, рекомендованную преподавателем.

Особенностью изучения дисциплины является последовательность изучения и освоения учебного материала; понимание новых тем базируется на знании предыдущих.

При выполнении задания для самостоятельного выполнения проектного типа студент должен:

- выполнить необходимые расчеты, вывести требуемые аналитические зависимости;
- построить требуемые графики зависимостей;
- провести анализ полученных результатов и сделать вывод о пригодности испытываемого образца изделий микросистемной техники заявленным требованиям.

Подробная информация по всем контрольным мероприятиям с критериями оценивания приведена в методических указаниях для студентов по изучению дисциплины.

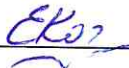
11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

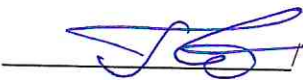
Баллами оценивается: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 100 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и сроки сдачи контрольных мероприятий см. в журнале успеваемости в ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент Института НМСТ, к.т.н.

 /Кочурина Е.С./

Рабочая программа дисциплины «Контроль и испытание микросистем» по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных» средств направленности (профилю) «Изделия микросистемной техники» разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании УС Института НМСТ 19 ноября 2020 года, протокол № 4 .

Директор Института НМСТ д.т.н., профессор  /Тимошенко С.П./

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Начальник АНОК  /Никулина И.М./

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки  /Филиппова Т.П./