

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2025 15:01:45

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73ed0e80e5a91b0002

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

« 23 » ноября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Техническая механика микросистем»

Направление подготовки – 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Направленность (профиль) – «Интегральная электроника и нанoeлектроника»

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 приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования» сформулирована на основе профессионального стандарта 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков».

Обобщенная трудовая функция А «Разработка принципиальных электрических схем отдельных аналоговых блоков и всего аналогового СФ-блока»

Трудовая функция А/02.6 «Проведение оценочного расчета параметров отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения компетенций/подкомпетенций
ПК-1.ТММС Способен выполнять расчёты микромеханических устройств и систем по критериям прочности и жесткости	Расчет параметров электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	Знания: основных законов и понятий теоретической и прикладной механики. Умения: решать стандартные профессиональные задачи с применением законов и методик расчетов типовых элементов конструкций микромеханических устройств и систем. Опыт деятельности: опыт теоретического и экспериментального исследования микромеханических устройств и систем по критериям прочности и жёсткости

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 основ высшей математики, физики, инженерной и компьютерной графики; умение применять знания разделов высшей математики, физики, инженерной и компьютерной графики для решения стандартных профессиональных задач в области интегральной электроники.

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)		
2	3	4	144	32	16	16	80	ЗаО, КР

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Теоретическая механика	8	-	2	2	Тестирование
2. Прикладная механика	18	12	10	30	Тестирование
					Защита лабораторных работ (Л.Р)
					Сдача 1-ой и 2-ой части курсовой работы
3. Динамика и прочность элементов микросистем	6	4	4	48	Рубежный контроль (тестовое задание)
					Защита лабораторных работ (Л.Р)
					Сдача 3-ей и 4-ой части курсовой работы
					Защита курсовой работы (КР)

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Статика твердого тела. Основные задачи, понятия и исходные положения статики. Связи и их реакции.
	2	2	Сложение сил. Система сходящихся сил. Проекция силы на ось и на плоскость. Равновесие системы сходящихся сил.
	3	2	Момент силы относительно центра (точки). Пара сил. Момент силы относительно оси. Приведение системы сил к центру.
	4	2	Плоская система сил и условия ее равновесия. Система параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Способы определения координат центров тяжести тел.
2	5	2	Прикладная механика. Основные определения, гипотезы и допущения. Внутренние силовые факторы, напряжения и деформации.
	6	2	Анализ внутренних силовых факторов в элементах конструкций при растяжении (сжатии), кручении и изгибе.
	7	2	Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии элементов конструкций.
	8	2	Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении элементов конструкций.
	9	2	Изгиб. Геометрические характеристики поперечных сечений. Расчет на прочность при изгибе.
	10	2	Расчет на жесткость при изгибе. Интеграл Мора, способ Верещагина. Статически неопределимые системы, работающие на изгиб.
	11	2	Расчет на прочность при сложном напряженном состоянии. Гипотезы прочности.
	12	2	Расчет на выносливость при действии переменных циклических напряжений. Предел выносливости, коэффициент запаса выносливости. Концентрация напряжений.
	13	2	Механика разрушения элементов микросистем. Трещина в материале. Термические напряжения и деформации в элементах микросистем. Термонапряженное состояние в однослойных и двухслойных пластинах. Термонапряжения в многослойных структурах.
3	14	2	Расчет двухкоординатных микромеханических систем. Выбор размеров элементов, резонансные частоты, чувствительность приборов.
	15	2	Динамика элементов микросистем. Прочность при действии вибрации. Прочность при действии ударов.
	16	2	Расчет микромеханических датчиков ускорения (акселерометров).

			Варианты силовой схемы. Динамические характеристики.
--	--	--	--

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Статика сил. Плоские системы сходящихся и параллельных сил. Условия равновесия. Виды опор (связей). Реакции в опорах.
2	2	2	Анализ внутренних силовых факторов в элементах микросистем.
	3	2	Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.
	4	2	Расчет на прочность и жесткость при сдвиге и кручении.
	5	2	Расчет на прочность и жесткость при изгибе. Расчет на прочность статически неопределимых систем работающих на изгиб.
	6	2	Расчеты термонапряжений в микроприборах, расчеты напряжений в слоистых конструкциях.
3	7	2	Расчеты двухкоординатных микросистем.
	8	2	Расчеты параметров датчиков давления, акселерометров.

4.3. Лабораторные занятия

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
2	1	2	Испытания на растяжение и на сжатие
	2	2	Испытание материалов на кручение
	3	2	Испытание бруса на изгиб
	4	2	Поляризаторно-оптический метод исследования напряжений
	5	2	Экспериментальное исследование статически неопределимой балки
	6	2	Исследование напряженно-деформированного состояния в плоской раме
3	7	2	Определение модуля упругости первого рода материалов методом колебаний
	8	2	Исследование динамических свойств радиоэлектронных средств при ударном возбуждении

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	2	Подготовка к тестированию
2	6	Подготовка к тестированию
	18	Выполнение 1-ой и 2-ой части курсовой работы (КР)
	6	Подготовка к лабораторным работам (ЛР)
3	8	Подготовка к Рубежному контролю (РК)
	8	Выполнение 3-ей и 4-ой части курсовой работы (КР)
	2	Подготовка к лабораторным работам (ЛР)
	10	Подготовка к зачету по курсовой работе
	20	Подготовка к зачету по дисциплине

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

1. Анализ внутренних силовых факторов в элементах конструкций микросистем при растяжении, кручении и изгибе.
2. Расчет напряженно-деформированного состояния элементов интегральных структур при сборке.
3. Расчет двухкоординатного микрозеркала на торсионных подвесах.
4. Расчет микромеханических датчиков ускорения (акселерометров).

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

● Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>): Методические указания студентам по изучению курса

● Методические указания студентам по освоению внешнего электронного ресурса

Модуль 1 «Теоретическая механика»

● Конспекты лекций.

● Учебно-методическое пособие для практических занятий

Модуль 2 «Прикладная механика»

● Конспект лекций.

● Учебно-методическое пособие для практических занятий

● Лабораторный практикум

● Учебно-методическое пособие по выполнению курсовых работ

Модуль 3 «Динамика и прочность элементов микросистем»

● Учебно-методическое пособие для практических занятий

● Лабораторный практикум

● Учебно-методическое пособие по выполнению курсовых работ

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Гребенкин, В. З. Техническая механика : учебник и практикум для вузов / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5953-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/450655> (дата обращения: 07.09.2020)
2. Гребенкин В.З. Механика: Пособие к практическим занятиям / В.З. Гребенкин, В.А. Летягин, А.И. Погалов. - М.: МИЭТ, 2010 - 156 с. - Имеется электронная версия издания.
3. Прикладная механика: Лабораторный практикум / В. З. Гребенкин [и др.]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. А.И. Погалова. - М. : МИЭТ, 2014. - 140 с. Имеется электронная версия издания.
4. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики [Текст] : Учебник / С. М. Тарг. - 20-изд., стер. - М. : Высшая школа, 2010. - 416 с. - ISBN 978-5-06-006193-
5. Теоретическая механика: Учебно-методическое пособие для практических занятий /Под ред. С.В. Угольников, М.: МИЭТ, 2016. - 204 с. Имеется электронная версия издания.
6. Техническая механика микросистем [Текст] : Учеб. пособие / А. И. Погалов [и др.] ; Под ред. В.Н. Тимофеева. - М. : МИЭТ, 2006. - 188 с. - Изд. выполнено в рамках инновац. образоват. программы МИЭТ "Соврем. проф. образование для рос. инновац. системы в области электроники". - Имеется электронная версия издания. - ISBN 5-7256-0427-6.
7. Техническая механика микросистем: Учеб. пособие / А. И. Погалов [и др.] Под ред. В.Н. Тимофеева. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2009. - 176 с. - Изд. выполнено в рамках инновац. образоват. программы МИЭТ "Соврем. проф. образование для рос. инновац. системы в области электроники". - ISBN 978-5-94774-907-6.
8. Тимофеев В.Н. Инженерные расчеты элементов и узлов микросистемной техники [Текст] : Учеб. пособие / В. Н. Тимофеев, А. И. Погалов, С. В. Угольников ; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ); Под ред. В.Н. Тимофеева. - М. : МИЭТ, 2009. - 192 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0542
9. Техническая механика: Учебно-методическое пособие по выполнению курсовых работ / В.А. Летягин, А.И. Погалов, Е.А. Сахаров, С.В. Угольников; М-во образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет «МИЭТ» - М.; МИЭТ, 2019. – 232 с. - Имеется электронная версия издания.

Периодические издания

1. Стандарты и качество: Ежемесячный научно-технический и экономический журнал / РИА "Стандарты и качество"; Гл. ред. Г.П. Воронин. - М. : Стандарты и качество, 1927 -. — URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8235>(дата обращения: 07.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Электронный фонд правовой и нормативно технической документации: сайт / АО «Кодекс» - Москва, 2020 - URL: <http://docs.cntd.ru/> (дата обращения 07.09.2020).
2. Росстандарт / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: сайт. – Москва. - URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts> (дата обращения 07.09.2020).
3. Лань: электронно-библиотечная система. - Санкт-Петербург, 2011 - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 07.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
4. Российское образование. Федеральный портал: сайт. – Москва, 2002 – . URL: <http://www.edu.ru/> (дата обращения: 07.09.2020)
5. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 07.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
6. РУКОНТ : Национальный цифровой ресурс: Электронно-библиотечная система: сайт. - Москва : Сколково, 2010 - URL: <https://lib.rucont.ru/search> (дата обращения: 07.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, сочетающее традиционные формы аудиторных занятий и взаимодействие в электронной образовательной среде.

В ходе реализации обучения используется «расширенная виртуальная модель», которая предполагает обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях с последующим самостоятельным выполнением индивидуального задания. Работа поводится по следующей схеме: аудиторная работа (семинар с отработкой типового задания в группе); СРС (онлайновая работа с использованием онлайн-ресурсов, в т.ч. для организации обратной связи с обсуждением, консультированием, с последующей доработкой и подведением итогов). Итоги СРС представляются на заключительном занятии с участием всех студентов группы и преподавателя.

Важную роль в процессе обучения играют лабораторные занятия, предназначенные не только для закрепления знаний, полученных на лекционных и практических занятиях, и при выполнении самостоятельной работы, но и для получения навыков исследовательской и практической работы на лабораторном оборудовании. Лабораторные работы, как правило, проводятся в интерактивном режиме при работе в малых группах и диалоге с преподавателем с разбором конкретных ситуаций в процессе выполнения экспериментальных исследований и при защите полученных результатов.

При проведении практических занятий студенты не только закрепляют знания, полученные на лекциях, но и получают навыки решать стандартные профессиональные задачи с применением законов и методик расчетов типовых элементов конструкций микромеханических устройств и систем.

По тематике практических занятий разработаны задания для курсовой работы, которые студенты выполняют в отведенное для этого время СРС с предоставлением и оценкой отчетов по выполненной работе с обоснованными выводами.

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

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта преподавателя, Skype и др.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы (<http://orioks.miet.ru>): электронные версии лекций, лабораторных работ, практических занятий, методических разработок по тематике курса и др. Для самостоятельной работы разработаны задания к курсовой работе по основным разделам курса. В рамках тестирования студентов используется внешний электронный ресурс (http://k-a-t.ru/testy_tex_mex/test1/level.php): электронные версии тестов по основным разделам дисциплины.

Дисциплина может быть реализована в дистанционном формате. При дистанционном обучении проводятся *online* лекции, практические и лабораторные занятия по Skype и Zoom, запись которых выкладывается в Youtube и Miet.study. Вся информация доступна для студентов через среду ОРИОКС.

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	мультимедийное оборудование	ОС Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC
Учебная аудитория	доска	-
Учебная аудитория № 4117 «Лаборатория прочности и динамических испытаний»	1. Машина испытательная на растяжение RM-102 (1 шт.) 2. Машина кручения КМ-50-1 (1 шт.) 3. Типовой комплект оборудования по курсу «Прикладная механика» (1 шт.) 4. Универсальный лабораторный учебный стенд «Соппротивление	-

	материалов» (1 шт.) 5. Универсальная испытательная машина УММ-5 (1 шт.) 6. Анализатор спектра СКЧ-56.	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	ОС Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ПК-1.ТММС** Способен выполнять расчёты микромеханических устройств и систем по критериям прочности и жесткости.

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещён в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://www.orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Для формирования подкомпетенции и приобретения необходимых знаний, умений и опыта деятельности в рамках данного курса читаются лекции, проводятся практические и лабораторные занятия.

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к практическим и лабораторным занятиям, выполнению тестов и выполнению курсовой работы. При этом студент использует методические разработки, рекомендуемую литературу, библиотеку электронных модулей в электронной информационной образовательной среде ОРИОКС, Интернет-ресурсы, информационно-справочные системы.

Максимальная эффективность освоения материалов *лекций* достигается при посещении студентом лекционных занятий с последующим повторением пройденного материала.

Для закрепления лекционного материала проводятся *практические занятия*. Для повышения эффективности практических занятий (семинаров) студенту необходимо прочитать конспект лекций по данной тематике и соответствующие главы учебника (учебного пособия). На занятии, под руководством преподавателя, рассматриваются методики решения задач по теоретической и прикладной механике, а также по динамике и прочности элементов микросистем. Практические занятия направлены на рассмотрение примеров выполнения частей курсовой работы.

После рассмотрения материала практического занятия преподаватель выдает каждому студенту индивидуальное практическое домашнее задание на применение рассмотренных материалов, которое студенты выполняют в рамках СРС в течение заданного времени, получив на практическом занятии методические рекомендации по выполнению. Выполненные задания, в виде отчета с выводами по полученным результатам, присылаются студентами преподавателю и оцениваются баллами. Оценки доводятся до студентов, при этом может быть организована беседа-дискуссия по разбору итогов выполненной работы и анализу ошибок.

Для закрепления знаний, полученных на лекционных занятиях и при выполнении самостоятельной работы, а также для получения навыков исследовательской и практической работы на лабораторном оборудовании и установках, проводятся **лабораторные работы**. Чтобы хорошо подготовиться к лабораторному занятию, студенту необходимо во время самостоятельной работы в системе ОРИОКС ознакомиться с описанием лабораторной работы и оформить теоретическую часть отчета в соответствии с изложенными в описании требованиями. Она включает описание объекта исследований, методики проводимых экспериментов и таблицы для записи экспериментальных результатов. К выполнению практической части работы допускается студент, продемонстрировавший знания объекта, методики проведения экспериментов и имеющий заготовленные заранее формы представления экспериментальных результатов.

При выполнении работы в лаборатории студент знакомится с описаниями приборов и оборудования, которые необходимы для проведения эксперимента, после чего в составе рабочей группы (бригады) проводит эксперимент под руководством преподавателя, в соответствии с изложенной методикой проведения эксперимента.

После проведения экспериментов студенты проводят обработку полученных результатов и их анализ, на основе которого формулируются выводы. Затем осуществляется защита выполненной работы (индивидуально или в составе группы) и проставляется зачет. Защита включает предоставление отчета по работе, оформленного в соответствии с требованиями, изложенными в описании к работе, обоснование полученных результатов и сделанных выводов, а также ответы на контрольные вопросы.

Лабораторные работы проводятся, как правило, в интерактивном режиме при работе в малых группах и диалоге с преподавателем с разбором конкретных ситуаций в процессе выполнения экспериментальных исследований и при защите полученных результатов.

По основным разделам курса студенты выполняют курсовую работу, которая состоит из четырёх частей. Каждая часть курсовой работы представляет собой отдельную расчётно-графическую работу, включающую комплексную практическую задачу, базирующуюся на тематике практического занятия раздела дисциплины. Курсовая работа выполняется поэтапно. Всего предусмотрено 4 этапа. Подробное описание курсовой работы приведено в методических указаниях студентам.

Одной из форм обучения является **консультация** у преподавателя. Обращаться к помощи преподавателя следует при выполнении курсовой работы, а также в любом случае, когда студенту не ясно изложение какого-либо вопроса в учебной литературе или требуется помощь в подборе необходимой дополнительной литературы.

По завершению изучения дисциплины предусмотрен **зачёт с оценкой**, при этом оценка итогов учебной деятельности студента основана на балльной накопительной системе. Для сдачи зачёта с оценкой по дисциплине разработан ФОС, включающий

тестовые задания и расчётное задание по проверке сформированности компетенции с методическими указаниями его выполнения и критериями оценки достижения формируемой в дисциплине подкомпетенции.

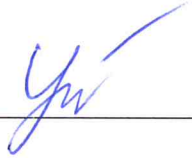
11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

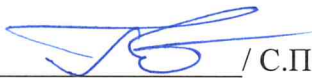
Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме до 57 баллов), посещаемость занятий (в сумме до 13 баллов), сдача зачёта с оценкой (в сумме до 30 баллов). Баллами оцениваются: выполнение курсовой работы (в сумме до 50 баллов), защита курсовой работы (в сумме до - 50 баллов). Перечень контрольных мероприятий и методика их балльной оценки изложена в МУС.

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент Института НМСТ, к.т.н.  / С.В. Угольников/

Рабочая программа дисциплины «Техническая механика микросистем» по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» направленности (профилю) «Интегральная электроника и наноэлектроника», разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании Института НМСТ 19.11.2020 года, протокол № 4.

Директор Института НМСТ  / С.П. Тимошенко /

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой ИЭМС

Заведующий кафедрой ИЭМС  / Ю.А. Чаплыгин /

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. /

тестовые задания и расчётное задание по проверке сформированности компетенции с методическими указаниями его выполнения и критериями оценки достижения формируемой в дисциплине подкомпетенции.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме до 57 баллов), посещаемость занятий (в сумме до 13 баллов), сдача зачёта с оценкой (в сумме до 30 баллов). Баллами оцениваются: выполнение курсовой работы (в сумме до 50 баллов), защита курсовой работы (в сумме до - 50 баллов). Перечень контрольных мероприятий и методика их балльной оценки изложена в МУС.

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент Института НМСТ, к.т.н. _____ / С.В. Угольников/

Рабочая программа дисциплины «Техническая механика микросистем» по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» направленности (профилю) «Интегральная электроника и наноэлектроника», разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании Института НМСТ 19.11.2020 года, протокол № 4.

Директор Института НМСТ _____ / С.П. Тимошенков /

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой ИЭМС

Заведующий кафедрой ИЭМС _____ / Ю.А. Чаплыгин /

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. /