

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2023 14:56:42

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76e07b6ca882b8d882

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

«14.09.2023» 2023 г.

М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Специальные разделы прикладной механики»

Направление подготовки – 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Направленность (профиль) – «Изделия микросистемной техники»

Направленность (профиль) – «Роботизированные устройства и системы»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

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 «Разработка и проектирование радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения»

Трудовая функция В/02.7 «Разработка структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного моделирования, проведением проектных расчетов и технико-экономических обоснований принимаемых решений»

Подкомпетенция формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-3.СРПМ «Способен выполнять расчет основных параметров передаточных механизмов и предварительную компоновку в узлах оборудования и приборов»	Расчет и проектирование электронных средств, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.	Знания: основных типов механических передач, и основных видов соединений деталей в конструкциях. Умения: проводить расчет основных элементов механического привода или передачи. Опыт деятельности: в проведении расчетов типовых элементов механических передач, работающих за счет зацепления и трения.

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:

- Знает, что такое система автоматизированного проектирования (САПР);
- Умеет использовать основные приемы работы в системе 2D-проектирования;
- Имеет опыт работы в САПР низкого уровня, в 2D системах проектирования;
- Знает основы теории статики стержневых систем, плоскопараллельного движения тела, динамики механических систем.

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	4	3	108	16	16	16	60	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Лабораторные работы (часы)		
1. Основные виды механизмов	5	5	5	12	Защита лабораторных работ
2. Структурный анализ	5	5	5	28	Защита лабораторных работ
					Защита (ПОЗ)
3. Геометрия и кинематика зубчатых передач	6	6	6	28	Защита лабораторных работ
					Защита (ПОЗ)
					Рубежный контроль (проверка сформированности компетенции)

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	1	Основные виды механизмов
	2	1	Структурные формулы механизмов. Группы Ассура
	3	1	Степень подвижности звена, кинематической пары, механизма.
	4	2	Уравнения движения механизмов. Методы описания силового взаимодействия элементов механизма
2	5	1	Передаточный механизм. Основные понятия и определения
	6	1	Передачи трения, передачи с гибкими связями, передачи с прерывистым движением
	7	2	Зубчатые передачи зацепления (цилиндрическая, коническая, червячная, планитарная, волновая)
	8	1	Передача винт-гайка
3	9	2	Геометрия и кинематика зубчатых передач: цилиндрическая, коническая, червячная
	10	1	Эвольвента и ее свойства
	11	1	Расчет зубьев по критериям прочности
	12	1	Контактное напряжение. Триботехника. Влияние смазочных материалов.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Составление структурной формулы плоского механизма
2	2	2	Изучение основных деталей передаточного механизма
	3	2	Нарезание эвольвентного профиля методом обкатки
3	4	2	Расчет соединения на прочность
	5	2	Исследование влияния коэффициента трения материалов

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	2	Исследование плоского рычажного механизма
	2	2	Сборка-разборка редукторов. Описание и классификация деталей
2	3	2	Исследование резьбового соединения
	4	2	Исследование КПД передачи винт-гайка
3	5	3	Исследование передачи с гибкими (эластичными) передаточными звеньями
	6	2	Исследование конструкции подшипников качения
	7	3	Сравнение подшипников качения и скольжения

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	4	Подготовка к лабораторным работам №1 и №2
2	4	Подготовка к лабораторным работам №3 и №4
	24	Выполнение ПОЗ, 1 часть
3	4	Подготовка к лабораторным работам №5, №6 и №7
	22	Выполнение ПОЗ, 2 часть
	2	Подготовка к РК

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 «Основные виды механизмов»

✓ Описания лабораторных работ №1, №2

- ✓ Материал методического пособия по выполнению ПОЗ

Модуль 2 «Структурный анализ»

- ✓ Описания лабораторных работ №3, №4
- ✓ Материал методического пособия по выполнению ПОЗ

Модуль 3 «Геометрия и кинематика зубчатых передач»

- ✓ Описания лабораторных работ №5, №6, №7
- ✓ Материал методического пособия по выполнению ПОЗ

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Г. А. Тимофеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03793-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431114> (дата обращения: 22.08.2020).
2. Гребенкин, В. З. Техническая механика : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 390 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-5953-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/413422> (дата обращения: 22.08.2020)
3. Иванов М.Н. Детали машин : Учебник / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. - 13-е изд., перераб. - М. : Высшая школа, 2010. - 408 с. - ISBN 978-5-06-006181-9 : 592-90.
4. Элементы механических устройств: Учеб. пособие по курсовому проектированию по дисциплинам "Детали машин и приборов" и "Прикладная механика" / Под ред. В.З. Гребенкина, А.И. Погалога. - М. : МИЭТ, 1997. - 203 с. - ISBN 5-7256-0159-5 : б.ц.

Нормативная литература

1. ГОСТ 16530-83. Передачи зубчатые. Общие термины, определения и обозначения = Gears. General terms, definitions and symbols : Межгосударственный стандарт. - Введ. 01.01.1984. - М. : ИПК "Издательство стандартов", 2004. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200011577> (дата обращения: 03.08.2020)
2. ГОСТ 3395-89. Подшипники качения. Типы и конструктивные исполнения = Ball and roller bearings. Types and constructional varieties : Государственный стандарт Союза ССР. - Введ. 01.01.1991 : Взамен ГОСТ 3395-75. - М. : Издательство стандартов, 1990. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200012729> (дата обращения: 03.08.2020)
3. ГОСТ 8338-75. Подшипники шариковые радиальные однорядные. Основные размеры = Single row radial ball bearings. Boundary dimensions: Межгосударственный стандарт. -

Введ. 01.07.1976 : Взамен ГОСТ 8338-57. - М. : Издательство стандартов, 2003. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200012895> (дата обращения: 03.08.2020)

4. ГОСТ 18512-73. Крышки торцовые с отверстием для манжетного уплотнения. Конструкция и размеры = End caps with recess for cup seal. Design and dimensions : Государственный стандарт Союза ССР. - Введ. 01.01.1975. - М. : Издательство стандартов, 1997. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200012950> (дата обращения: 03.08.2020)

5. ГОСТ 8752-79. Манжеты резиновые армированные для валов. Технические условия [Электронный ресурс] = Metal insert rubber seals for rotating shafts. Specifications : Государственный стандарт Союза ССР. - Введ. 01.01.1981. - М. : Издательство стандартов, 1997. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200017919> (дата обращения: 03.08.2020)

Периодические издания

1. Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки: Ежеквартальный журнал. – Ижевск, 1991 - . URL: <http://vst.ics.org.ru/journal/page/about/> (дата обращения: 21.08.2020) . - Режим доступа: свободный

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. 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. BOOK.RU : Электронно-библиотечная система : сайт. - Москва, 2010 - . - URL: <https://www.book.ru/> (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

5. Znaniy.com : Электронно-библиотечная система : сайт. - Москва, 2011 - . - URL: <https://new.znaniy.com/> (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

6. 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.
7. 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.
8. Учебные фильмы Университета ТГАТУ. – Изображение (движущееся; трехмерное): видео // YouTube : [сайт]. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLSEMxg0lg3ccS3MRX2SpMhJoksAavC9AW> (дата обращения 08.08.2020).
9. ГОСТ Эксперт. Единая база ГОСТов РФ: сайт. — Москва, 2009 - . - URL: <https://gostexpert.ru/> (дата обращения: 21.08.2020)

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение: аудиторное обучение при проведении лабораторных работ, части практических занятий с применением компьютерных технологий, интерактивных лекционных занятий, выполнения контрольных работ и тестирования; дистанционное обучение в виде проведения *on-line* лекций и практических занятий по Skype.

Важную роль в процессе обучения играют лабораторные занятия, предназначенные не только для закрепления знаний, полученных на лекционных занятиях и при выполнении самостоятельной работы, но и для получения навыков исследовательской и практической работы на технологическом 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 наличии расхождений полученных результатов у разных групп экспериментаторов проводится групповое обсуждение с целью выявления допущенных в ходе экспериментов погрешностей («круглый стол»).

При проведении практических занятий студенты не только закрепляют знания, полученные на лекциях, но и получают навыки моделирования и оптимизации активируемых процессов и оборудования. Причем по тематике практических занятий прорабатываются практико-ориентированные задания различной сложности, 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, практико-ориентированных заданий, методических разработок по тематике курса и др. Для самостоятельной работы разработаны практико-ориентированные задания (ПОЗ) по основным разделам курса.

При дистанционном обучении используются *on-line* лекции и практические занятия по Skype, запись которых выкладывается в *Youtube* и доступна для студентов через среду ОРИОКС.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория, ауд.4218	-	-
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-3.СРПМ** «Способен выполнять расчет основных параметров передаточных механизмов и предварительную компоновку в узлах оборудования и приборов»

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

Дисциплина включает лекционные занятия, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельную работу студента (СРС) и контрольные мероприятия. Посещение лекций, практических занятий и лабораторных работ обязательно.

Дополнительной формой аудиторной работы являются консультации. Консультации проводятся лектором еженедельно, их посещать необязательно.

Результаты, полученные в ходе выполнения СРС и контрольных мероприятий, выгружаются студентами в свои электронные портфолио через систему ОРИОКС.

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 100 баллов): защита лабораторных работ, выполнения рубежного контроля и практико-ориентированного задания (ПОЗ).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра в соответствии со структурой и графиком контрольных мероприятий. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/> . Перечень контрольных мероприятий и методика их балльной оценки изложена в МУС.

Дополнительные сведения о системе контроля. При начислении баллов действуют следующие правила:

1) По каждому контрольному мероприятию преподавателем установлено число баллов (подробнее см. МУС по дисциплине).

2) Неявка в дни проведения контрольных мероприятий приравнивается к неуспешной сдаче этих контрольных мероприятий, т.е. 0 баллов.

Если студент не набрал баллы по контрольному мероприятию, он должен предоставить необходимые для успешной защиты контрольных мероприятий материалы в течении следующей учебной недели или в дни консультаций. В этом случае количество проставляемых баллов зависит от полноты представленных материалов, усвоения материала студентом и определяется преподавателем в ходе беседы в рамках защиты лабораторной работы или ПОЗ, но уже не может составлять максимальный балл.

4) Если студент не предоставил материалы в течении недели для защиты пропущенного контрольного мероприятия, то, по усмотрению преподавателя, он может пройти защиту в дни консультаций или на 16-18 учебной неделе на минимальный балл (удовлетворительная оценка).

5) Если итоговая оценка (по пятибалльной шкале), полученная студентом в течение семестра не устраивает его, то он может выполнить дополнительное задание с целью её повышения на один балл на 16-18 неделе. Выполнять дополнительное задание можно

только один раз и при условии, что ранее все контрольные мероприятия были сданы студентом вовремя в соответствии с учебным планом дисциплины.

6) При выставлении итоговой оценки используется шкала, приведенная в таблице ниже.

Сумма баллов	Оценка
Менее 50	2
50 – 69	3
70 – 85	4
86 – 100	5

РАЗРАБОТЧИК:

Преподаватель института НМСТ  /Золотарев Ю.В./

Рабочая программа дисциплины «Специальные разделы прикладной механики» по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», направленности (профилю) «Изделия микросистемной техники» и направленности (профилю) «Роботизированные устройства и системы» разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании УС Института НМСТ 22.10.2020 года, протокол № 3.

Директор института НМСТ  / Тимошенко С.П./

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Начальник АНОК  / И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/Директор библиотеки  / Т.П.Филиппова /