

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Наименование образовательной программы: Радиоэлектронные системы и комплексы

Уровень образования: высшее образование - специалитет

Форма обучения: Очная


Рабочая программа дисциплины
ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.11
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	2 семестр - 16 часов;
Практические занятия	2 семестр - 48 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	2 семестр - 79,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Решение задач Контрольная работа Расчетно-графическая работа Тестирование	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	2 семестр - 0,3 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Капитанова Е.А.
	Идентификатор	R95254e61-KapitanovaEA-1c59615

Е.А. Капитанова


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сизякова А.Ю.
	Идентификатор	R4eb30863-SiziakovaAY-83831ea7

А.Ю. Сизякова

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Куликов Р.С.
	Идентификатор	R7ef0b374-KulikovRS-e851162c

Р.С. Куликов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Цель освоения дисциплины состоит в изучении способов выполнения и чтения графических изображений объектов и конструкторской документации, в том числе с использованием средств автоматизации.

Задачи дисциплины

- Освоение методов построения чертежей пространственных объектов, способы изображения на чертеже прямых и кривых линий, поверхностей;;
- Изучение требований стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) к оформлению конструкторских документов;;
- Приобретение навыков выполнения чертежей простых объектов;;
- Освоение умения решения инженерно-геометрических задач графическими способами;;
- Освоение умения выполнения чертежных и конструкторских работ в соответствии с нормативными требованиями;
- Приобретение навыков выполнения чертежей с помощью современных программных средств;
- Освоение методов представления графического результата пересечения базовых поверхностей с использованием современных программных средств.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-5 Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-5} Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями	знать: - Требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) к оформлению конструкторских документов;; - Методы построения чертежей пространственных объектов, способы изображения на чертеже прямых и кривых линий, поверхностей;. уметь: - Выполнять чертежные и конструкторские работы в соответствии с нормативными требованиями..
ОПК-5 Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	ИД-2 _{ОПК-5} Применяет современные программные средства для подготовки проектной и конструкторско-технологической документации	уметь: - Решать инженерно-геометрические задачи графическими способами; - Представлять графически результат пересечения базовых поверхностей с использованием современных программных средств;. - Выполнять чертежи с помощью современных программных средств;; - Выполнять чертежи простых объектов;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Радиоэлектронные системы и комплексы (далее – ОПОП), направления подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, уровень образования: высшее образование - специалитет.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Методы проецирования. Геометрическое черчение. Комплексный чертёж	16	2	2	-	6	-	-	-	-	-	8	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 6-26, 86-92 [2], 49-67 [3], 161-163 [4], 8-10 [5], 50-53 [6], п. 1.3	
1.1	Комплексный чертёж	16		2	-	6	-	-	-	-	-	-	8		-
2	Поверхности и тела как базовые геометрические элементы формы объектов 2D и 3D модели объектов. Плоские сечения поверхностей	24	2	4	-	12	-	-	-	-	-	8	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 57-76, 92-96 [2], 89-96 [4], 11-19, 23-29	
2.1	Виды. Поверхности	22		4	-	12	-	-	-	-	-	-	6		-
2.2	Тест "Виды, поверхности"	2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2		-
3	Взаимное пересечение поверхностей	18		2	-	8	-	-	-	-	-	-	8		-
3.1	Частный и общий случай пересечения поверхностей	14		2	-	6	-	-	-	-	-	-	6		-
3.2	Контрольная работа "Пересечение поверхностей"	4		-	-	2	-	-	-	-	-	-	2		-
4	Сечения и разрезы.	46	6	-	14	-	-	-	-	-	-	26	-	<u>Изучение материалов литературных</u>	

	Параметризация чертежа геометрического объекта											<u>источников:</u> [1], 26-39, 96-118, 172-186 [2], 108-126, 160-171, 187-190 [3], 42-64, 163-173, 264-265 [5], 54-60, 90 [6], п. 1.4, 1.6
4.1	Разрезы. Размеры.	44	6	-	14	-	-	-	-	-	24	-
4.2	Тест "Разрезы. Размеры"	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
5	Правила оформления конструкторской документации	22	2	-	8	-	-	-	-	-	12	-
5.1	Схема электрическая принципиальная.	11	1	-	4	-	-	-	-	-	6	-
5.2	Рабочий чертеж детали	11	1	-	4	-	-	-	-	-	6	-
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7
	Всего за семестр	144.0	16	-	48	-	-	-	-	0.3	62	17.7
	Итого за семестр	144.0	16	-	48	-	-	-	-	0.3	79.7	

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Методы проецирования. Геометрическое черчение. Комплексный чертёж

1.1. Комплексный чертеж

Построение комплексного чертежа объекта по его объемной модели. Относительная (объектная) система координат. Построение основных и дополнительных видов..

2. Поверхности и тела как базовые геометрические элементы формы объектов 2D и 3D модели объектов. Плоские сечения поверхностей

2.1. Виды. Поверхности

Анализ базовых элементов формы объекта представленных как 3D модель. Построение комплексного чертежа реального объекта по 3D модели..

2.2. Тест "Виды, поверхности"

Содержит вопросы на темы образования поверхностей и поиска точек, им принадлежащих..

3. Взаимное пересечение поверхностей

3.1. Частный и общий случай пересечения поверхностей

Построение проекций линий пересечения двух и более поверхностей.

3.2. Контрольная работа "Пересечение поверхностей"

Построение проекций линий пересечения поверхностей второго порядка.

4. Сечения и разрезы. Параметризация чертежа геометрического объекта

4.1. Разрезы. Размеры.

Построение изображений объектов, в которых применяются простые разрезы. Параметрическое задание базовых элементов формы деталей..

4.2. Тест "Разрезы. Размеры"

Содержит вопросы по применению условностей при выполнении разрезов, в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, правил простановки размеров согласно ГОСТ 2.307-2011.

5. Правила оформления конструкторской документации

5.1. Схема электрическая принципиальная.

1 Виды и типы схем. Графическое изображение элементов схем. Правила оформления конструкторского документа «Схема электрическая (тепловая) принципиальная». Перечень элементов, входящих в состав схемы. Оформление конструкторских документов с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий..

5.2. Рабочий чертеж детали

1 Изображение резьбы на стержне и в отверстиях. Образование винтовых поверхностей. Резьба. Классификация резьбы. Определение параметров стандартных резьб. Правила изображения и обозначения резьбы на чертеже. Определение параметров деталей. Нанесение размеров на чертежах деталей..

3.3. Темы практических занятий

1. Правила оформления КД «Схема» на примере ИГР, ч. 5 «Схема электрическая принципиальная». Выполнение и оформление ИГР, ч. 5.1 «Рабочий чертеж детали»;
2. Решение задач на построение изображений объектов, в которых применяются простые и сложные разрезы. Анализ ИГР, ч. 4 «Разрезы и сечения». Параметрическое задание базовых элементов формы деталей. Нанесение размеров в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД;
3. Решение задач на построение линий пересечения поверхностей (общий и частные случаи). Анализ ИГР, ч. 3 «Пересечение поверхностей»;
4. Решение задач на пересечение геометрических поверхностей с плоскостями. Анализ и выполнение ИГР, ч. 2 «Виды. Поверхности»;
5. Выполнение ИГР, ч. 1 «Комплексный чертеж».

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
Знать:							
Методы построения чертежей пространственных объектов, способы изображения на чертеже прямых и кривых линий, поверхностей;	ИД-1 _{ОПК-5}		+				Тестирование/Итоговый тест по курсу
Требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) к оформлению конструкторских документов;	ИД-1 _{ОПК-5}				+		Тестирование/Итоговый тест по курсу
Уметь:							
Выполнять чертежные и конструкторские работы в соответствии с нормативными требованиями.	ИД-1 _{ОПК-5}				+	+	Расчетно-графическая работа/Выполнение ИГР ч. 4. Правила оформления конструкторской документации
Выполнять чертежи простых объектов;	ИД-2 _{ОПК-5}	+	+				Решение задач/Выполнение ИГР, ч. 1 «Комплексный чертеж» Решение задач/Выполнение ИГР, ч. 2 «Виды. Поверхности»
Выполнять чертежи с помощью современных программных средств;	ИД-2 _{ОПК-5}					+	Расчетно-графическая работа/Выполнение ИГР ч. 4. Правила оформления конструкторской документации
Представлять графически результат пересечения базовых поверхностей с использованием современных программных средств.	ИД-2 _{ОПК-5}				+	+	Расчетно-графическая работа/Выполнение ИГР ч. 4. Правила оформления конструкторской документации
Решать инженерно-геометрические задачи графическими способами	ИД-2 _{ОПК-5}			+			Контрольная работа/Контрольная работа "Пересечение поверхностей"

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Итоговый тест по курсу (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Выполнение ИГР ч. 4. Правила оформления конструкторской документации (Расчетно-графическая работа)
2. Выполнение ИГР, ч. 1 «Комплексный чертеж» (Решение задач)
3. Выполнение ИГР, ч. 2 «Виды. Поверхности» (Решение задач)
4. Контрольная работа "Пересечение поверхностей" (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №2)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение : учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов высшего образования в машиностроении / А. А. Чекмарев . – М. : ИНФРА-М, 2014 . – 396 с. – (Высшее образование . Бакалавриат) . - ISBN 978-5-16-003571-0 .;
2. Бабулин, Н. А. Построение и чтение машиностроительных чертежей : Учебник для профессиональных учебных заведений / Н. А. Бабулин . – 10-е изд. – М. : Высшая школа, 1998 . – 367 с. – (Профессия) . - ISBN 5-06-003581-6 : 33.60 .;
3. Федоренко, В. А. Справочник по машиностроительному черчению / В. А. Федоренко, А. И. Шошин . – 15-е изд., стер . – М. : Старс, 2006 . – 416 с.;
4. Поверхности и развертки. Пересечение поверхностей : учебное пособие по курсу "Инженерная графика" / Е. П. Касаткина, И. В. Гордеева, Л. Г. Головина, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 83 с. - ISBN 978-5-7046-1864-5 . <http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=9979>;
5. Г. Н. Попова, С. Ю. Алексеев- "Машиностроительное черчение", (5-е изд., перераб. и доп.), Издательство: "Политехника", Санкт-Петербург, 2011 - (478 с.) <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129563>;
6. Н. М. Баталов, Д. М. Малкин- "Технические основы машиностроительного черчения. Выполнение чертежей и других технических документов", Издательство: "Государственное

научно-техническое издательство машиностроительной литературы", Москва, 1962 - (499 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220847>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. AutoCAD/ T Flex CAD (версия для обучающихся и преподавателей).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
12. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
13. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - [Http://proinfosoft.ru; http://docs.cntd.ru/](Http://proinfosoft.ru;http://docs.cntd.ru/)
14. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
15. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
16. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Д-301, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, шкаф, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, колонки, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Д-302/2, Учебный класс компьютерной графики	стол, шкаф, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Д-302/1, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, шкаф, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер, телевизор

Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Д-311, Кабинет сотрудников каф. "ИГ"	стеллаж для хранения книг, стол, стол компьютерный, стул, шкаф, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Д-305, Склад кафедры МиПЭУ	стул, шкаф

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**Инженерная и компьютерная графика**

(название дисциплины)

2 семестр**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Выполнение ИГР, ч. 1 «Комплексный чертеж» (Решение задач)

КМ-2 Выполнение ИГР, ч. 2 «Виды. Поверхности» (Решение задач)

КМ-3 Контрольная работа "Пересечение поверхностей" (Контрольная работа)

КМ-4 Итоговый тест по курсу (Тестирование)

КМ-5 Выполнение ИГР ч. 4. Правила оформления конструкторской документации (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	11	15	16
1	Методы проецирования. Геометрическое черчение. Комплексный чертёж						
1.1	Комплексный чертеж		+	+			
2	Поверхности и тела как базовые геометрические элементы формы объектов 2D и 3D модели объектов. Плоские сечения поверхностей						
2.1	Виды. Поверхности		+	+			
2.2	Тест "Виды, поверхности"					+	
3	Взаимное пересечение поверхностей						
3.1	Частный и общий случай пересечения поверхностей				+		
3.2	Контрольная работа "Пересечение поверхностей"				+		
4	Сечения и разрезы. Параметризация чертежа геометрического объекта						
4.1	Разрезы. Размеры.						+
4.2	Тест "Разрезы. Размеры"					+	
5	Правила оформления конструкторской документации						
5.1	Схема электрическая принципиальная.						+

5.2	Рабочий чертеж детали					+
Вес КМ, %:		5	20	25	25	25