

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

Направление подготовки/специальность: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Наименование образовательной программы: Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

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 Тестирование Контрольная работа	
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	Жихарева Г.В.
	Идентификатор	Rdb27a5d8-ZhikharevaGV-9fcbf8c

Г.В. Жихарева

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шалимова Е.В.
	Идентификатор	Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebd6

Е.В. Шалимова

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Цель освоения дисциплины состоит в изучении способов получения графических моделей объектов, основанных на ортогональном проецировании. Приобретение знаний и навыков, необходимых для выполнения и чтения чертежей деталей, в том числе с использованием средств автоматизации.

Задачи дисциплины

- Освоение методов построения чертежей пространственных объектов, способы изображения на чертеже прямых и кривых линий, поверхностей;
- Приобретение умения выполнять чертежи простых объектов;
- Приобретение умения решать инженерно-геометрические задачи графическими способами;
- Изучение требований стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) к оформлению конструкторских документов;
- Приобретение умения выполнять чертежи простых объектов с помощью информационных и компьютерных технологий;
- Освоение представления графически результат пересечения базовых поверхностей с использованием информационной и компьютерной технологий;
- Приобретение умения выполнять чертежные и конструкторские работы с использованием пакетов САПР.

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 участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	ИД-1 _{ОПК-5} Разрабатывает проектную и конструкторско-технологическую 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 с использованием пакетов САПР. уметь: - –решать инженерно-геометрические задачи графическими способами; - –выполнять чертежи простых объектов.
ОПК-5 способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	ИД-2 _{ОПК-5} Применяет современные программные средства для подготовки проектной и конструкторско-технологической документации	уметь: - –представлять графически результат пересечения базовых поверхностей с использованием информационной и компьютерной технологий; - –выполнять чертежные и конструкторские работы с использованием пакетов САПР в соответствии с нормативными требованиями; - –выполнять чертежи простых

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		объектов с помощью и-формационных и компьютерных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Биотехнические и медицинские аппараты и системы (далее – ОПОП), направления подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

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	
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	-		<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 78-86 [2], 96-102 [3], 179-181 [4], 46-53, 59-65
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. Параметризация	46	6	-	14	-	-	-	-	-	26	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u>		

	чертежа геометрического объекта												[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
4.1	Разрезы. Размеры.	44	6	-	14	-	-	-	-	-	24	-	
4.2	Тест "Разрезы. Размеры"	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
5	Правила оформления конструкторской документации	22	2	-	8	-	-	-	-	-	12	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 290-298 [3], 397-401, 414-416 [5], 28-46, 246-255
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; КПр – 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
Комплексный чертеж.

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

2.1. Виды. Поверхности
Виды. Поверхности.

2.2. Тест "Виды. Поверхности"
Виды. Поверхности.

3. Взаимное пересечение поверхностей

3.1. Частный и общий случай пересечения поверхностей
Частный и общий случай пересечения поверхностей.

3.2. Контрольная работа "Пересечение поверхностей"
Пересечение поверхностей.

4. Сечения и разрезы. Параметризация чертежа геометрического объекта

4.1. Разрезы. Размеры.
Разрезы. Размеры.

4.2. Тест "Разрезы. Размеры"
Разрезы. Размеры.

5. Правила оформления конструкторской документации

5.1. Схема электрическая принципиальная.
Схема электрическая принципиальная.

5.2. Рабочий чертеж детали
Рабочий чертеж детали.

3.3. Темы практических занятий

1. Взаимное пересечение поверхностей;
2. Правила оформления конструкторской документации;
3. Сечения и разрезы. Параметризация чертежа геометрического объекта;
4. Поверхности и тела как базовые геометрические элементы формы объектов 2D и 3D модели объектов. Плоские сечения поверхностей;
5. Методы проецирования. Геометрическое черчение. Комплексный чертёж.

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 с использованием пакетов САПР	ИД-1 _{ОПК-5}		+				Тестирование/Тест "Виды. Поверхности"
–требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) к оформлению конструкторских документов	ИД-1 _{ОПК-5}				+		Тестирование/Тест "Разрезы. Размеры"
Уметь:							
–выполнять чертежи простых объектов	ИД-1 _{ОПК-5}	+					Решение задач/Выполнение ИГР, ч. 1 «Комплексный чертеж»
–решать инженерно-геометрические задачи графическими способами	ИД-1 _{ОПК-5}			+			Контрольная работа/Контрольная работа "Пересечение поверхностей"
–выполнять чертежи простых объектов с помощью информационных и компьютерных технологий	ИД-2 _{ОПК-5}		+				Решение задач/Выполнение ИГР, ч. 2 «Виды. Поверхности»
–выполнять чертежные и конструкторские работы с использованием пакетов САПР в соответствии с нормативными требованиями	ИД-2 _{ОПК-5}				+	+	Решение задач/Выполнение ИГР, ч. 4 «Разрезы и сечения» Решение задач/Выполнение ИГР ч. 5 "Правила оформления конструкторской документации"
–представлять графически результат пересечения базовых поверхностей с использованием информационной и компьютерной технологий	ИД-2 _{ОПК-5}			+			Решение задач/Выполнение ИГР, ч. 3 «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. Тест "Виды. Поверхности" (Тестирование)
2. Тест "Разрезы. Размеры" (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Выполнение ИГР ч. 5 "Правила оформления конструкторской документации" (Решение задач)
2. Выполнение ИГР, ч. 1 «Комплексный чертеж» (Решение задач)
3. Выполнение ИГР, ч. 2 «Виды. Поверхности» (Решение задач)
4. Выполнение ИГР, ч. 3 «Пересечение поверхностей» (Решение задач)
5. Выполнение ИГР, ч. 4 «Разрезы и сечения» (Решение задач)
6. 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>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. 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. Журналы Журналы Royal Society of Chemistry - <https://pubs.rsc.org/>
11. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
12. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
13. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
14. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
15. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>
16. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
17. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
18. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.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-308, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор,

		экран, колонки, компьютер персональный
	Д-307, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, колонки, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Д-308, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, колонки, компьютер персональный
	Д-307, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, колонки, компьютер персональный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	НТБ-303, 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-313, Кабинет сотрудников кафедры МиПЭУ	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф, компьютер персональный
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 чертёж» (Решение задач)
- КМ-2 Выполнение ИГР, ч. 2 «Виды. Поверхности» (Решение задач)
- КМ-3 Выполнение ИГР, ч. 3 «Пересечение поверхностей» (Решение задач)
- КМ-4 Выполнение ИГР, ч. 4 «Разрезы и сечения» (Решение задач)
- КМ-5 Выполнение ИГР ч. 5 "Правила оформления конструкторской документации" (Решение задач)
- КМ-6 Тест "Виды. Поверхности" (Тестирование)
- КМ-7 Тест "Разрезы. Размеры" (Тестирование)
- КМ-8 Контрольная работа "Пересечение поверхностей" (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
		Неделя КМ:	3	7	10	15	15	7	15	11
1	Методы проецирования. Геометрическое черчение. Комплексный чертёж									
1.1	Комплексный чертёж		+							
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	15	15	20	10	10	10	15