

**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**

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

**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 <sub>ОПК-5</sub> 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 с использованием пакетов САПР.  уметь: - –выполнять чертежи простых объектов; - –решать инженерно-геометрические задачи графическими способами.
ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> 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	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 6-26, 86-92 [2], 49-67 [3], 28-46 [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	22		4	-	12	-	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 57-76, 92-96 [2], 89-96 [4], 11-19, 23-29
2.1	Виды. Поверхности	21		4	-	12	-	-	-	-	-	-	5	-	
2.2	Тест. Виды, поверхности	1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
3	Взаимное пересечение поверхностей	22		2	-	8	-	-	-	-	-	-	12	-	
3.1	Частный и общий случай пересечения поверхностей	18		2	-	6	-	-	-	-	-	-	10	-	
3.2	Контрольная работа "Пересечение поверхностей"	4		-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	[1], 78-86 [2], 96-102 [3], 179-181 [4], 46-53, 59-65
4	Сечения и разрезы.	44	6	-	14	-	-	-	-	-	-	24	-	<b><u>Изучение материалов литературных</u></b>	

	Параметризация чертежа геометрического объекта											<b><u>источников:</u></b> [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.	43	6	-	14	-	-	-	-	-	23	-
4.2	Тест. Разрезы, размеры	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
5	Правила оформления конструкторской документации	22	2	-	8	-	-	-	-	-	12	-
5.1	Схема электрическая принципиальная.	10	1	-	4	-	-	-	-	-	5	-
5.2	Рабочий чертеж детали	11	1	-	4	-	-	-	-	-	6	-
5.3	Итоговый тест.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7
	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.0</b>	<b>16</b>	-	<b>48</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>62</b>	<b>17.7</b>
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.0</b>	<b>16</b>	-	<b>48</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>79.7</b>	

**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 по темам.

#### 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.

Разрезы. Размеры.

##### 4.2. Тест. Разрезы, размеры

Вопросы по темам.

#### 5. Правила оформления конструкторской документации

##### 5.1. Схема электрическая принципиальная.

Схема электрическая принципиальная.

##### 5.2. Рабочий чертеж детали

Рабочий чертеж детали.

##### 5.3. Итоговый тест.

Содержит вопросы по курсу.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Методы проецирования. Геометрическое черчение. Комплексный чертёж;
2. Поверхности и тела как базовые геометрические элементы формы объектов 2D и 3D модели объектов. Плоские сечения поверхностей;
3. Сечения и разрезы. Параметризация чертежа геометрического объекта;

4. Правила оформления конструкторской документации;
5. Взаимное пересечение поверхностей.

**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	
<b>Знать:</b>							
–методы построения чертежей пространственных объектов, способы изображения на чертеже прямых и кривых линий, поверхностей с использованием пакетов САПР	ИД-1опк-5		+		+		Тестирование/Итоговый тест по курсу
–требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) к оформлению конструкторских документов	ИД-1опк-5		+		+	+	Тестирование/Итоговый тест по курсу
<b>Уметь:</b>							
–решать инженерно-геометрические задачи графическими способами	ИД-1опк-5		+	+			Решение задач/Выполнение ИГР, ч. 2 «Виды. Поверхности» Контрольная работа/Контрольная работа "Пересечение поверхностей"
–выполнять чертежи простых объектов	ИД-1опк-5	+					Решение задач/Выполнение ИГР, ч. 1 «Комплексный чертеж»
–выполнять чертежи простых объектов с помощью информационных и компьютерных технологий	ИД-3опк-5					+	Решение задач/Выполнение ИГР ч. 4. Правила оформления конструкторской документации
–выполнять чертежные и конструкторские работы с использованием пакетов САПР в соответствии с нормативными требованиями	ИД-3опк-5				+	+	Решение задач/Выполнение ИГР ч. 4. Правила оформления конструкторской документации
–представлять графически результат пересечения базовых поверхностей с использованием информационной и компьютерной технологий	ИД-3опк-5				+		Решение задач/Выполнение ИГР ч. 4. Правила оформления конструкторской документации

## **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 (Решение задач)
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. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
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](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-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-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 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 (Решение задач)

**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					+
5.3	Итоговый тест.				+	
Вес КМ, %:		5	20	25	25	25