

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 01.09.2023 15:11:01

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

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

А.Г. Балашов

«05» октября 2022 г.

М.П.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Инженерная и компьютерная графика»

Направление подготовки – 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Направленность (профиль) – «Квантовые приборы и нанoeлектроника»

Москва 2022 г.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

<b>Компетенция</b>	<b>Подкомпетенции, формируемые в дисциплине</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-4. ИКГ Способен использовать современные системы автоматизированного проектирования для оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.	Знания: – правил разработки, выполнения, оформления и чтения технической документации; – стандартов ЕСКД. Умения: – читать чертежи отдельных деталей; – выполнять чертежи с использованием системы автоматизированного проектирования. Опыт: подготовки технической документации в компьютерной системе автоматизированного проектирования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине - для изучения данной дисциплины необходимы знания основных понятий информатики, умения работать в качестве пользователя в локальных компьютерных сетях, использовать интернет и электронные источники для поиска информации; владение навыками работы на ПК, основными методами и средствами получения, хранения, обработки информации.

### 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	16	–	48	80	ЗаО

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Компьютерная графика	–	–	16	10	Тестирование в тренинг-системе графической среды.
2. Инженерная графика	16	–	32	70	Тестовые опросы №1–№4.
					Контрольные работы №1, №2.
					Контроль выполнения индивидуальных заданий.
					Контроль выполнения задач в рабочей тетради.

#### 4.1. Лекции

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
2	1	2	<p><b>Методы проецирования. Точка. Прямая. Плоскость. Точка на плоскости.</b>  Введение. Краткий исторический очерк. Метод проецирования. Центральное и параллельное проецирование, их свойства. Обратимость чертежа. Комплексный чертеж.  Проецирование точки на две и три плоскости проекций. Прямая. Задание и изображение на чертеже. Положение относительно плоскостей проекций. Взаимное положение двух прямых.  Задание плоскости на чертеже. Положение относительно плоскостей проекций. Точка и прямая в плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости. Взаимное положение двух плоскостей.</p>
	2, 3	4	<p><b>Стандарты ЕСКД. Правила оформления чертежей и схем. Виды, разрезы, сечения.</b>  Оформление конструкторской документации в соответствии со стандартами ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения. Разрезы простые и сложные. Условности и упрощения. Сечения вынесенные и наложенные. Расположение сечений и их обозначения. Графическое обозначение материалов в сечении. Примеры построения разрезов.</p>
	4	2	<p><b>Дополнительное проецирование.</b>  Способ перемены плоскостей проекций. Назначение, правила построения дополнительных видов и наклонных разрезов. Примеры построения.</p>
	5	2	<p><b>АксонOMETрические проекции.</b>  Краткие сведения по теории аксонOMETрических проекций. Прямоугольная и косоугольная аксонOMETрические проекции. Стандартные аксонOMETрические проекции. Пример построения изометрической проекции детали.</p>
	6	2	<p><b>Разъемные и неразъемные соединения.</b>  Виды разъемных и неразъемных соединений. Требования к изображению, простановке размеров, обозначению в соответствии с ГОСТом.</p>
	7	2	<p><b>Сечение поверхности плоскостью. Развертки.</b>  Понятие об определителе и очерке поверхности. Точки и линии на поверхности. Построение линии пересечения поверхности вращения и плоскости. Способы построения развертки поверхностей вращения.</p>

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
	8	2	<b>Взаимное пересечение поверхностей вращения.</b> Анализ поверхностей вращения, методы построения линии пересечения, частные случаи. Примеры построения.

#### 4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1-2	4	Создание двумерных графических примитивов. Тесты, встроенные в тренинг-систему.
	3-4	4	Редактирование двумерных объектов. Тесты, встроенные в тренинг-систему.
	5-8	8	Выполнение чертежей в графическом редакторе в соответствии с требованиями ЕСКД, с учетом действующих нормативных и методических документов.
2	9	2	Основные правила выполнения чертежей по ЕСКД. Чертеж модели 1.
	10-11	4	Точка. Прямая. Точка на поверхности. Проверка задач 1-9 «Рабочая тетрадь». Ортогональные проекции по аксонометрии, индивидуальные задания.
	12	2	Ортогональные проекции по аксонометрии, индивидуальная задача. Построение разрезов: проверка задач 12,13, 15-18 «Рабочая тетрадь». Тест 1.
	13	2	Построение 3-й проекции. Проверка задачи 19 «Рабочая тетрадь». Индивидуальная задача. Тест 2.
	14	2	КР 1 «Построение 3-й проекции». Дополнительное проецирование, решение индивидуальных задач.
	15	2	Изометрия, решение индивидуальной задачи.
	16	2	КР 2 «Дополнительное проецирование».
	17	2	Сечение поверхности плоскостью, развертки, проверка задач 25 - 27 «Рабочая тетрадь». Решение индивидуальной задачи. Тест 3.
	18	2	Взаимное пересечение поверхностей, проверка задач 28, 29 «Рабочая тетрадь»
	19	2	Разъемные и неразъемные соединения. Выполнение чертежа резьбового соединения с учетом требований ГОСТов ЕСКД.
	20-21	4	Электрические принципиальные схемы. Выполнение электрической семы и перечня элементов с учетом требований ГОСТ ЕСКД.
22-24	6	Выполнение рабочих чертежей деталей с учетом действующих нормативных и методических документов. Тест 4.	

### 4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	8	<b>Подготовка к практическим занятиям №2-8</b> Ресурсы ОРИОКС (тренинг-система).
	2	Изучение рекомендованной литературы.
2	3	<b>Подготовка к практическому занятию №9</b> Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы.
	5	<b>Подготовка к практическому занятию №10</b> Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Решение задач №1-11 «Рабочая тетрадь».
	5	<b>Подготовка к практическому занятию №11</b> Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы.
	6	<b>Подготовка к практическому занятию №12</b> Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Решение задач №12-18 «Рабочая тетрадь». Подготовка к тестированию (Тест №1).
	6	<b>Подготовка к практическому занятию №13</b> Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Решение задач №19-24 «Рабочая тетрадь». Подготовка к тестированию (Тест №2).
	6	<b>Подготовка к практическому занятию №14</b> Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к контрольной работе № 1 «Построение третьей проекции».
	2	<b>Подготовка к практическому занятию №15</b> Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы.
	6	<b>Подготовка к практическому занятию №16</b> Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к контрольной работе № 2 «Дополнительное проецирование».
	6	<b>Подготовка к практическому занятию №17</b> Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Решение задач №25-27 «Рабочая тетрадь». Подготовка к тестированию (Тест №3).
	6	<b>Подготовка к практическому занятию №18</b> Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Решение задач №28-29 «Рабочая тетрадь».

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
	3	<b>Подготовка к практическому занятию №19</b> Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы.
	3	<b>Подготовка к практическому занятию №20</b> Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы.
	8	<b>Подготовка к практическим занятиям №21-22</b> Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы. Подготовка к тестированию (Тест №4).
	5	<b>Подготовка к практическим занятиям №23-24</b> Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы.

#### 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/>):

#### Общее

✓ Сценарий обучения.

#### Модуль 1 Компьютерная графика

✓ Компьютерная тренинг-система.

#### ✓ Модуль 2 Инженерная графика

✓ Видеолекции.

✓ Задания по самостоятельной работе студентов по инженерной графике: рабочая тетрадь / Под редакцией Т.А. Гудковой.

✓ Список вопросов к тестам.

✓ Учебно-методические указания по выполнению заданий.

✓ Видеоуроки.

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### Литература

1. Гудкова Т.А. Выполнение чертежей сборочных единиц и деталей: Учебно-методическое пособие / Т.А. Гудкова, Е.В. Герасина; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2016. - 40 с. – Имеется электронная версия издания.
2. Соколова Т.Ю. AutoCAD 2016. Двухмерное и трехмерное моделирование. Учебный курс / Т.Ю. Соколова. - М. : ДМК Пресс, 2016. - 754 с. - ISBN 978-5-97060-350-5.

3. Инженерная графика: Учеб. пособие. Ч.1: Проекционное черчение / Н.Г. Миронова, Г.Ф. Шандурина, Е.В. Герасина, Т.А. Гудкова. - М. : МИЭТ, 2007. - 128 с. – Имеется электронная версия издания. – ISBN 978-5-7256-0459-7.
4. Инженерная графика: Учеб. пособие. Ч. 2 : Правила оформления конструкторской документации / Н.Г. Миронова, Г.Ф. Шандурина, Е.В. Герасина, Т.А. Гудкова. - М. : МИЭТ, 2007. - 48 с. - Изд. выполнено в рамках инновац. образоват. программы МИЭТ "Соврем. проф. образование для рос. инновац. системы в области электроники". – Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0461-0.
5. Инженерная графика: Учеб. пособие. Ч. 3 : Оформление электрических принципиальных схем и чертежей печатных плат / Г.Ф. Шандурина, Н.Г. Миронова, Е.В. Герасина, Т.А. Гудкова. - М. : МИЭТ, 2007. - 108 с. – Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0469-6.
6. Попова Г.Н. Машиностроительное черчение : Справочник / Г.Н. Попова, С.Ю. Алексеев, А.Б. Яковлев. - 6-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Политехника, 2013. - 484 с. - ISBN 978-5-7325-0993-9.

#### **Периодические издания**

1. САПР И ГРАФИКА / Издательский дом КомпьютерПресс. - М.: КомпьютерПресс, 1996 - . - URL: <http://www.sapr.ru/> (дата обращения: 05.11.2020)
2. CADmaster: Электронный журнал для профессионалов в области САПР. - М.: ЛИР консалтинг, 2000 -. - URL: <http://www.cadmaster.ru/> (дата обращения: 05.11.2020)

#### **7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 05.11.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.
2. Лань: электронно-библиотечная система. – Санкт-Петербург, 2011. – URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.09.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

#### **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение.

Применяется модель «перевернутый класс». Учебный процесс начинается с постановки проблемного задания, для выполнения которого студент должен самостоятельно ознакомиться с материалом, размещенным в электронной среде. В аудитории проверяются и дополняются полученные знания с использованием дискуссий и обсуждений. Работа поводится по следующей схеме:

- СРС (онлайновая работа с использованием внутреннего ресурса: записи видеолекции, просмотр видеурока, выполнение упражнений в тренинг системе);
- аудиторная работа (семинар с представлением и обсуждением выполненной работы, тематической дискуссии);
- обратная связь с обсуждением и подведением итогов.



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

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

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы (<http://orioks.miet.ru>).

Тестирование проводится в ОРИОКС (MOODLe).

## 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 для проведения лекций.	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ.	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC.
Компьютерный класс №3105.	Компьютеры с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ. Мультимедийное оборудование. В оборудование залов входят плакаты, наглядные материалы и комплекты моделей.	Программное обеспечение - nanoCAD. Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся.	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ.	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC.

## **10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ**

ФОС по подкомпетенции ОПК-4. ИКГ Способен использовать современные системы автоматизированного проектирования для оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен 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**

Лекции проводятся в мультимедийной аудитории и сопровождаются презентациями в Microsoft PowerPoint. Студенты записывают материал и выполняют графические построения в Рабочей тетради «Задания по самостоятельной работе студентов по инженерной графике», издаваемой кафедрой. Для конспектирования необходимы чертежные инструменты. В начале первой лекции проводится разъяснение об организации процесса обучения: о структуре и графике контрольных мероприятий, содержании и порядке проведения контрольных мероприятий, правилах оценивания согласно НБС МИЭТ, учебной литературе и дополнительных информационных источниках, основных требованиях по оценке качества освоения дисциплины, самостоятельной работе студентов, организации и назначении консультаций. На каждой из последующих лекций проводится разъяснение по выполнению заданий для самостоятельной работы. Аудиторные лекции дополняются видеолекциями, с которыми обучающийся может ознакомиться дистанционно. Видеолекции предназначены прежде всего для закрепления методических материалов, представленных на аудиторных лекциях.

Практические занятия проходят в мультимедийном компьютерном классе с установленным программным обеспечением nanoCAD с применением специализированной компьютерной тренинг-системы. Тренинг-система модуля «Компьютерная графика» включает в себя курс упражнений для изучения основного функционала программы, а также ряд тестовых работ, выполняемых на компьютере. Выполнение тестов, заданий и контрольных работ по модулю «Инженерная графика» подразумевает использование конспекта лекций, справочной литературы, методических указаний.

В начале аудиторных занятий проходит обсуждение материалов лекций, представление, проверка и защита выполненных домашних заданий.

Методические материалы дисциплины, сценарий обучения представлены в модулях электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к лекционным и практическим занятиям, использование литературы, а также методических материалов.

литературой и получают знания о правилах оформления технической документации. При выполнении задач в рабочей тетради приобретают умения читать чертежи и выполнять графические построения.

Для консультаций и самостоятельной работы студентов (СРС) выделены часы вне учебных занятий в том же компьютерном классе.

Посещение лекций и практических занятий является обязательным. Посещение консультаций необязательное, за исключением тех случаев, когда преподаватель персонально приглашает студента на консультацию.

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия, индивидуальные задания, активность в семестре.

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

### **РАЗРАБОТЧИК:**

Ст. преподаватель кафедры ИГД



/Т. А. Гудкова/

Рабочая программа дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», направленности (профилю) «Квантовые приборы и нанoeлектроника» разработана на кафедре ИГД и утверждена на заседании кафедры 30 августа 2022 года, протокол № 1.

Заведующий кафедрой ИГД  / Т.Ю. Соколова /

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой КФН

Заведующий кафедрой КФН  / А. А. Горбачевич /

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 /