

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем
Кафедра проектирования и технологии радиоаппаратуры

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 11 7D 78 67 C2 66 A3 34 B2 CE 4F 9A FD E9 38 84 E5 28 4A 09
Владелец: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого»
Действителен: с 08.07.2021 до 08.10.2022

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭИС, профессор
С.И.Эминов С.И.Эминов
«25» 12 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

по направлению подготовки
11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
Направленность (профиль) Информационные технологии в проектировании электронных
средств

СОГЛАСОВАНО
Зам. директора ИЭИС
Е.А.Ариас Е.А.Ариас
«25» 12 2020 г.

Разработал
Доцент кафедры ПТРА
М.А.Хаванова М.А.Хаванова
«21» 12 2020 г.

Принято на заседании КПТРА
Протокол № 4 от 22.12.2020 г.
Заведующий кафедрой ПТРА, проф.
М.И.Бичурин М.И.Бичурин
«22» 12 2020 г.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цель дисциплины: формирование компетентности студентов в области инженерной и компьютерной графики, способствующей становлению их готовности к решению задач профессиональной деятельности.

Задачи, решение которых обеспечивает достижение цели:

- формирование знаний и практических умений, необходимых для выполнения эскизов, технических рисунков, наглядных изображений, навыков чтения и понимания чертежей, схем и решения инженерно-геометрических задач;
- изучение установленных стандартами правил и условностей при выполнении чертежей, овладение навыками работы с конструкторской, справочной и другой технической документацией при проектировании, изготовлении и эксплуатации различных изделий;
- обучение студентов основам работы с системой автоматизированного проектирования AutoCAD, созданию двумерных и трехмерных моделей объектов проектирования.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы направления подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств и направленности (профилю) Информационные технологии в проектировании электронных средств (далее – ОПОП).

В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающихся в области информатики и информационных технологий, полученные на предыдущем уровне образования (в общеобразовательной школе, колледже и т.п.). Освоение учебной дисциплины является компетентностным ресурсом и используется при подготовке и оформлении лабораторных, курсовых работ, отчетов по практикам и выпускной квалификационной работы.

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

ОПК-4 Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско- технологической документации с учетом требований нормативной документации.

Результаты освоения учебной дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
	ОПК-4 Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации	Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей	Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения представлена в таблице 2, для заочной формы обучения по направлению подготовки 11.03.03 представлена в таблице 3.

Таблица 2 – Трудоемкость учебной дисциплины (очное обучение)

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам	
		2 семестр	
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3	
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	42	42	
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	-	-	
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	66	66	
5. Промежуточная аттестация <i>(зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)</i>	ДЗ	ДЗ	

Таблица 3 – Трудоемкость учебной дисциплины (заочное обучение)

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам	
		2 се мestr	3 се мestr
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3	
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	12	2	10
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	-		-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	96		96
5. Промежуточная аттестация <i>(зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)</i>	ДЗ		ДЗ

4.2 Содержание учебной дисциплины

Тема 1. Конструкторская документация. Единая система конструкторской документации, стандарты ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов. Чертежи в системе ЕСКД. Изображения. Основные правила изображения предметов.

Тема 2. Виды, разрезы, сечения. Условности и упрощения. Выносные элементы. Компоновка чертежа. Надписи и обозначения на чертежах. Типовые конструктивные и технологические элементы деталей. Общие правила нанесения размеров на чертежах. Базы и базирование. Виды размеров.

Тема 3. Изображение и обозначение резьб. Основные параметры резьб. Изображение и обозначение стандартных резьбовых крепежных изделий. Резьбовые соединения. Соединение винтом, болтом, шпилькой.

Тема 4. Чертежи и эскизы деталей машин и приборов. Виды изделий. Форма детали и ее элементы. Технический рисунок. Компоновка чертежа. Текстовая часть чертежа. Надписи и обозначения на чертежах. Шероховатость поверхности, обозначение и нанесение на чертежах.

Тема 5. Чертежи общего вида и сборочные чертежи. Спецификация изделий. Условности и упрощения на чертеже общего вида и сборочном чертеже. Особенности нанесения размеров. Выполнение чертежей деталей приборостроения по сборочным чертежам. Последовательность выполнения сборочного чертежа изделия и эскизов их деталей. Составление спецификации.

Тема 6. Основы компьютерной графики. Основные понятия компьютерной графики. Технические средства компьютерной графики. Место компьютерной графики САПР электронных систем. Классификация графической информации. Математические модели для представления графических объектов. Методы отображения графической информации. Графические дисплеи.

Тема 7. Начало работы с AutoCAD. Соглашение по записи действий. Краткое описание элементов экрана. Справки по командам, помощь. Диалог пользователя с AutoCAD. Командная строка. Управление чертежом с помощью мыши. Настройка интерфейса. Методы выбора графических объектов. Настройка AutoCAD. Файловая структура САПР AutoCAD. Редактирование настроек командой Options (Настройка). Настройка ярлыка AutoCAD.

Тема 8. 2D- и 3D-технологии проектирования в AutoCAD. Создание и редактирование шаблонов чертежа. Создание «пустого» шаблона ЕСКД. Создание блоков штампов. Создание шаблонов ЕСКД (А4, А3). 2D-технология построения чертежа. Особенности компьютерной технологии черчения. Построение детали типа фланец. 3D-технология проектирования. Поверхность, заданная краями. Построение гайки. Деталь тонколистовой штамповки (Крышка). Создание Комплекта чертежей (Sheet Set). DWF – формат.

Тема 9. Построение чертежа в AutoCAD. Построение чертежа плоской детали с использованием САПР AutoCAD.

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 4 - Трудоемкость разделов учебной дисциплины

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)				Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля	
		Аудиторная			В т.ч. СРС			
		ЛЕК	ПЗ	ЛР				
1.	Конструкторская документация	2	3			6	круглый стол, выполнение заданий	
2.	Виды, разрезы, сечения	1	3			6	круглый стол, выполнение заданий	
3.	Изображение и обозначение резьб		2			6	выполнение заданий	
4.	Чертежи и эскизы деталей машин и приборов	2	6			6	круглый стол, выполнение заданий	
5.	Чертежи общего вида и сборочные чертежи	1	3			6	круглый стол, выполнение заданий	
6.	Основы компьютерной графики	1	3			6	круглый стол, выполнение заданий	
7.	Начало работы с AutoCAD		3		2	10	выполнение заданий	
8.	2D- и 3D-технологии проектирования в AutoCAD		6		2	10	выполнение заданий	
9.	Построение чертежа в AutoCAD		6		2	10	выполнение заданий	
	<i>Промежуточная аттестация</i>	<i>Дифференцированный зачет</i>						
	ИТОГО	7	35		6	66		

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:

Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены учебным планом.

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 5 - Методические рекомендации по организации лекций

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1.	Области применения компьютерной графики. Виды компьютерной графики. Их достоинства и недостатки. (лекция-презентация)	1
2.	ЕСКД. Виды изделий и их структура. (лекция-презентация)	1
3.	Изображения. Виды, сечения, разрезы. (лекция-презентация)	1

4.	Нанесение размеров. Системы простановки размеров от конструкторских и технологических баз. (лекция-презентация)	1
5.	Сборочный чертеж и спецификация. (лекция-презентация)	1
6.	Классификация размеров. Указание на чертежах предельных отклонений. Обозначение шероховатости поверхностей. (лекция-презентация)	1
7.	Чертежи электрических схем. Классификация. УГО элементов на электрических схемах по стандартам ЭСКД.(лекция-презентация)	1
	ИТОГО	7

Таблица 6 - Методические рекомендации по организации практических занятий

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1.	Создание чертежа-прототипа (работа на компьютере)	3
2.	Выполнение учебного чертежа пластины (работа на компьютере)	3
3.	Нанесение размеров и обозначение разреза (работа на компьютере)	3
4.	Чертеж детали (основание) по образцу (работа на компьютере)	8
5.	Схема электрическая принципиальная и перечень элементов (работа на компьютере)	6
6.	Чертеж детали по реальной детали (работа на компьютере)	12
	ИТОГО	35

Цель практических занятий – формирование у студентов умений, необходимых для выполнения чертежей в AutoCAD.

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима лекционная аудитория, оборудованная мультимедийными средствами.

Таблица 7 - Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

№	Требование к материально-техническому обеспечению согласно ФГОС ВО	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1.	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	компьютерный класс с выходом в Интернет, в том числе для проведения практических занятий помещение для самостоятельной работы (наличие компьютера, выход в Интернет)
2.	Мультимедийное оборудование	- ПК с подключением к Интернет: Сист. блок Intel ® Pentium ® CPU G3240 @3.10 GHz, 465Gb, монитор 21" Проектор Benq MW 526 DLP (1 шт.) Экран настенный Digis Optimal-C (1 шт.)

3. Программное обеспечение		
Наименование программного продукта	Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи
Microsoft Imagine (Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) Standard	Договор №243/ю, 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212	19.12.2018
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999. Node 1 year Educational Renewal License *	Договор №148/ЕП(У)20-ВБ, 1С1С-200914-092322-497-674	11.09.2020
Zoom	Договор №363/20/90/ЕП(у)20-ВБ	04.06.2020
Антиплагиат. Вуз.*	Договор №1180/22/ЕП(У)20-ВБ	10.02.2020
Антиплагиат. Вуз.*	Договор №3341/12/ЕП(У)21-ВБ	29.01.2021
Подписка Microsoft Office 365	свободно распространяемое для вузов	-
Adobe Acrobat	свободно распространяемое	-
Skype	свободно распространяемое	-
Teams	свободно распространяемое	-
Zoom	свободно распространяемое	-

* отечественное производство

Приложение А
(обязательное)
Фонд оценочных средств
учебной дисциплины «Инженерная и компьютерная графика»

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (вопросы к контрольному опросу) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 - Перечень оценочных средств

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1.	Круглый стол	Все темы лекций	5 x 7	ОПК-4
2.	Практические задания	1-8	15 x 3	
3.	Чертеж детали (основание) по образцу	9	20	
4.	Схема электрическая принципиальная (ЭЗ) и перечень элементов (ПЭЗ)	9	20	
5.	Чертеж детали по реальной детали	9	30	
<i>Промежуточная аттестация</i>				
	Дифференцированный зачет			
	ИТОГО		150	

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 – Круглый стол

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Уровень активности в обсуждении проблемы	7 вариантов
Использование терминологии, концепций, теории при освещении и решении проблемы	
Наличие собственной позиции с полученных знаний	

Возможные вопросы для круглого стола:

- К изделиям основного или вспомогательного производства следует отнести: детали, изготовленные для машин, находящиеся в ремонте; резцы для токарных станков; швейную машину; холодильник?

- Чем отличается габаритный чертеж от чертежа общего вида?

- В чем заключается принципиальное отличие сборочных чертежей от чертежей общего вида?
- Для чего составляют чертежи-схемы?
- Что относят к конструкторским документам?
- Что представляет собой комплекс?
- Какие конструкторские документы являются обязательными?
- Как подразделяют конструкторские документы в зависимости от стадии разработки?
- Что называют деталью?
- Какие типы шрифтов существуют?
- Что называется масштабом?

Таблица А.3 – Практические задания

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Уровень овладения системой AutoCAD	1 вариант
Соответствие заданию	
Полнота выполнения задания	

Практические задания выполняются на компьютере в системе AutoCAD:

1. Создание чертежа-прототипа.
2. Выполнение учебного чертежа пластины.
3. Нанесение размеров и обозначение разреза.

Выполненные задания надо показать в электронном виде.

Таблица А.4 – Чертеж детали (основание)

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Уровень овладения системой AutoCAD	24 варианта
Соответствие ЕСКД	
Соответствие образцу	

Чертеж надо показать в электронном виде и после устранения недостатков сдать в распечатанном виде.

Таблица А.5 – Схема электрическая принципиальная и перечень элементов

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Уровень овладения системой AutoCAD	15 вариантов
Соответствие ЕСКД	
Соответствие образцу	
Наличие перечня элементов	

Чертеж схемы электрической принципиальной ЭЗ и перечень элементов ПЭЗ надо показать в электронном виде и после устранения недостатков сдать в распечатанном виде.

Таблица А.6 – Чертеж детали по реальной детали

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Уровень овладения системой AutoCAD	22 варианта
Соответствие ЕСКД	
Соответствие образцу	

По выбранной детали надо сделать эскиз карандашом на бумаге. Затем сделать чертеж в программе AutoCAD. Чертеж надо показать в электронном виде и после устранения недостатков сдать в распечатанном виде.

Семестровый контроль

Оценка за семестр ставится по результату работы в семестре при условии сдачи выполненных чертежей.

Приложение Б
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения
учебной дисциплины «Инженерная и компьютерная графика»

Таблица Б.1 – Основная литература*

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Большаков В. П. Инженерная и компьютерная графика : учеб. пособие для вузов / В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина. - СПб. : БХВ-Петербург, 2013. - 276 с.	5	
2. Королёв Ю. И. Инженерная графика : для магистров и бакалавров : учебник для вузов / Ю. И. Королёв, С. Ю. Устюжанина. - СПб. : Питер, 2011. - 462 с.	54	
3. Гордон В. О. Курс начертательной геометрии : учеб. пособие для втузов / Под ред. В. О. Гордона. - 29-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2009. – 270 с.	20	
Электронные ресурсы		

**См. требования п. 4.3.3 ФГОС 3++ (как правило, при использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль)).*

Таблица Б.2 – Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Гордон В.О. Сборник задач по курсу начертательной геометрии : учеб. пособие для втузов / Под ред. Ю.Б.Иванова. - 12-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2006. – 319 с.	27	
2.		
Электронные ресурсы		

Таблица Б.3– Информационное обеспечение

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
Профессиональные базы данных		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru Коллекция: Легендарные книги	Договор №63/юс от 20.03.2018	бессрочный
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина https://www.prlib.ru/	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/	в открытом доступе	-
Национальная подписка в рамках проекта Министерства образования и науки РФ (Госзадание № 4/2017 г.) к наукометрическим БД Scopus и Web of Science https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic	регистрация (территория вуза)	2022
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф	в открытом доступе	-
Информационные справочные системы		
Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru	в открытом доступе	-
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/	в открытом доступе	-

Зав. кафедрой

подпись

«dd»122020г.

И.О. Фамилия

Приложение В
(обязательное)

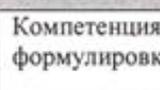
Лист актуализации рабочей программы
учебной дисциплины «Инженерная и компьютерная графика»

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.
Протокол № __ заседания кафедры от «__» _____ 20__ г.
Разработчик: М.А. Хаванова _____
Зав. кафедрой: М.И. Бичурин _____

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.
Протокол № __ заседания кафедры от «__» _____ 20__ г.
Разработчик: М.А. Хаванова _____
Зав. кафедрой: М.И. Бичурин _____

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.
Протокол № __ заседания кафедры от «__» _____ 20__ г.
Разработчик: М.А. Хаванова _____
Зав. кафедрой: М.И. Бичурин _____

Таблица В.1 Перечень изменений, внесенных в рабочую программу:

Номер изменения	№ и дата протокола заседания кафедры	Содержание изменений	Зав. кафедрой	Подпись
1	Заседание кафедры ПТРА № 7 от 26.03.2021 г.	Компетенция ОПК-4 дана в новой формулировке.	Бичурин М.И.	

Содержание изменений:

1 Изменена формулировка компетенции ОПК-4

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Знать принципы работы современных информационных технологий; ОПК-4.2 Уметь использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-4.3 Владеть навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.