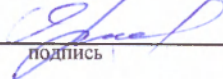


Лист согласования

1. Разработчик(и)

Ст. преподаватель	ТМ и ИГ		Григорьева О.П.	
Часть 1	должность	кафедра	подпись	И.О.Фамилия
Часть 2	должность	кафедра	подпись	И.О.Фамилия
Часть 3	должность	кафедра	подпись	И.О.Фамилия

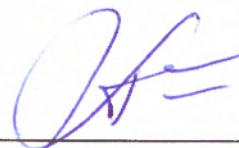
2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Технической механики и инженерной графики

название кафедры

_____ дата _____ протокол № _____

Заведующий кафедры – разработчика

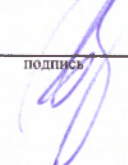
_____ дата		Панкратов А.А.
	подпись	И.О.Фамилия

3*. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности).

Заведующий выпускающей кафедрой:

РЭСиТРО

название кафедры

18.06.19		Л.Ф.Борисова
дата	подпись	И.О.Фамилия

* Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт исключается.

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП *

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Б1.О.11. Инженерная и компьютерная графика, входящей в состав ОПОП по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа			
2	Листа утверждений			
3	Структуры учебной дисциплины (модуля)			
4	Содержания учебной дисциплины (модуля)			
5	Методического обеспечения дисциплины (модуля)			
6	Структуры и содержания ФОС			
7	Рекомендуемой литературы			
8	Перечня интернет ресурсов (ЭБС)			
9	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
10	Перечня МТО			

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ Г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1.О.11	Инженерная и компьютерная графика	<p>Цель дисциплины:</p> <p>формирование компетенций для развитие пространственного воображения и конструктивно-геометрического мышления;</p> <p>применение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучить теоретические основы конструирования различных геометрических пространственных объектов, способы получения их чертежей на уровне графических моделей; - изучить конструкторскую документацию, правила оформления чертежей; - изучить методы решения задач, связанных с пространственными объектами и их зависимостями; - развить способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений; - формирование системы знаний, необходимых для разработки технической и технологической документации в электронном виде. <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы построения изображений (включая прямоугольные изометрическую и диметрическую проекции) простых деталей - методы построения обратимых чертежей пространственных объектов; изображения на чертеже прямых, плоскостей, кривых линий и поверхностей; способы преобразования чертежа; - требования, предъявляемые государственными стандартами при выполнении чертежей и конструкторской документации; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять геометрические формы простых деталей по их изображениям; - разрабатывать эскизы сборочной единицы, создавать чертежи деталей и механизмов; - создавать и использовать графические библиотеки; - пользоваться стандартами и справочными материалами. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами решения основных метрических и позиционных задач; - способами построения изображений (включая прямоугольные

	<p>изометрическую и диметрическую проекции) простых деталей и относящиеся к ним условности в стандартах ЕСКД;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правилами построения технических схем и чертежей, навыками выполнения и чтения технических схем и чертежей; - интерактивной машинной графикой как подсистемой систем автоматического проектирования. <p>Содержание разделов дисциплины:</p> <p>Ортогональное проецирование точки, прямой, плоскости, поверхностей. Метрические и позиционные задачи, решаемые с преобразованием и без преобразования чертежа.</p> <p>Правила разработки, оформления конструкторской и технологической документации; правила и условности, применяемые при изображении соединений деталей.</p> <p>Аппаратная база машинной графики: программные средства компьютерной графики: базовые средства (графические объекты, примитивы и их атрибуты), графические редакторы; графические языки.</p> <p>Реализуемые компетенции: Профстандарт 06.005 Инженер-радиоэлектронщик ФГОС ВО ОПК-5</p> <p>Формы отчетности Семестр 1 – экзамен, 2 контрольные работы.</p>
--	---

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», утвержденного 09.02.2018, приказ № 94, профессионального стандарта 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.05.2014 № 315н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 09.06.2014 № 32622), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.12.2016 № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13.01.2017 № 45230), учебного плана в составе ОПОП по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 года начала подготовки, , утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» (протокол № 7 от 28.02.2019 г).

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины (модуля) «Инженерная и компьютерная графика» является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом направления подготовки 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»

Задачи:

- получить необходимые знания, позволяющие обучающимся, прошедшим полный курс подготовки, приобрести способность пространственного воображения и конструктивно-геометрического мышления, способность к анализу и синтезу пространственных форм и отношений;
- изучить способы получения чертежей различных геометрических пространственных объектов на уровне графических моделей и уметь решать на этих чертежах задачи, связанные с пространственными объектами и их зависимостями;
- научиться определять геометрические формы простых деталей по их изображениям и выполнять эти изображения с натуры и по чертежам общего вида, читать чертежи сборочных единиц, а также выполнять эти чертежи, учитывая требования стандартов ЕСКД.
- научиться применять интерактивную машинную графику как подсистему систем автоматического проектирования.

3. Требования к уровню подготовки бакалавра/специалиста/магистранта и планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и профессиональным стандартом **06.005 «Инженер-радиоэлектронщик»:**

Таблица 3.1. – Компетенции ФГОС ВО, формируемые дисциплиной

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
1	ОПК-5 Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью	Знать: - основные методы проектирования, - цели и задачи дисциплины. - приемы самостоятельной работы. Уметь: - излагать, систематизировать и анализировать полученную информацию. -излагать, систематизировать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию. Владеть: - методами и способами обработки результатов изучения и исследования различных узлов и схем. - пользованием и применением компьютерной техники к изучению материала дисциплины, проверки своих знаний и умений и выполнения проектных заданий.

Таблица 3.2. - Обобщённые трудовые функции профессионального стандарта 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик», формируемые дисциплиной

№ п/п	Вид деятельности	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирован индикатор (дескриптор)	Обобщенная трудовая функция
1.	Научно-исследовательский	Анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения
		Математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров	Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения
2.	Эксплуатационный	Наладка, настройка, регулировка и испытания радиоэлектронных средств и оборудования	Производство, внедрение и эксплуатация радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

Вид учебной нагрузки**	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения										
	Очная				Очно-заочная				Заочная		
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов
	1										
Лекции	36	-	-	36							
Практические занятия	36	-	-	36							
Лабораторные работы	-	-	-	-							
Самостоятельная работа студента	72	-	-	72							
Подготовка и сдача экзамена	36	-	-	36							
КРС											
Контроль											
Всего часов по дисциплине	180	-	-	180							

Формы промежуточного и текущего контроля

Экзамен	1	-	-	1							
Зачет/зачет оценкой	-	-	-	-							
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-							
Количество расчетно-графических работ	-	-	-	-							
Количество контрольных работ	2	-	-	2							

Количество рефератов	-	-	-	-								
Количество эссе	-	-	-	-								

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения						
	Очная				Очно-заочная	Заочная	
	Л	ЛР	ПР	СР			
<p>Модуль 1</p> <p><i>Введение. Предмет начертательной геометрии.</i> Краткий очерк развития дисциплины. Требования, предъявляемые стандартами ЕСКД к выполнению чертежей. «Основные требования к чертежам» ГОСТ 2.109 - 73. «Форматы» ГОСТ 2.301 - 68. «Основные надписи» ГОСТ 2.104 - 2006. «Масштабы» ГОСТ 2.302 - 68. «Линии» ГОСТ 2.303 - 68. «Шрифты чертежные» ГОСТ 2.304 - 81.</p>	2		1	4			
<p>Модуль 2</p> <p>Центральное и параллельное проецирование. Метод проекций как основной метод построения изображений. «АксонOMETрические проекции» ГОСТ 2.317 – 69.</p>	1		2	4			
<p>Метод Монжа. <i>Задание точки на комплексном чертеже Монжа.</i> Ортогональные проекции точки. Образование комплексного чертежа в системе двух и трех плоскостей проекций</p>	2		1,5	4			
<p>Прямая линия. <i>Задание прямой линии на комплексном чертеже Монжа.</i> Различные положения прямой линии относительно плоскостей проекций. Взаимное расположение точки и прямой, двух прямых линий. Следы прямой линии.</p>	2		2,5	4			
<p>Плоскость. <i>Задание плоскости на комплексном чертеже Монжа.</i> Следы плоскости. Различные положения плоскости относительно плоскостей проекций. Главные линии плоскости. Взаимное расположение прямой и плоскости, двух плоскостей.</p>	2		5	4			

<p align="center">Модуль 3</p> <p><i>Способы преобразования проекционного чертежа. Способ замены плоскостей проекций. Способ вращения. Способ плоскопараллельного перемещения. Обобщенные позиционные задачи. Метрические задачи.</i></p>	2		2	6		
<p align="center">Модуль 4</p> <p><i>Поверхности. Способы образования и задания поверхностей. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Пересечение поверхности прямой линией и плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей. Касательные линии и плоскости к поверхности.</i></p>	5		4	6		
<p align="center">Модуль 5</p> <p><i>Построение разверток поверхностей.</i></p>	2			4		
<p align="center">Модуль 6</p> <p>Нанесение размеров на чертежах (общие положения). Справочные размеры. Конструкторские и технологические базы в машиностроении. ГОСТ 2.307 - 68.</p>			1	4		
<p align="center">Модуль 7</p> <p><i>«Изображения – виды, разрезы, сечения, выносные элементы» ГОСТ 2.305 – 2005. Аксонометрические проекции деталей. Надписи, обозначения.</i></p>	6		3	6		
<p align="center">Модуль 8</p> <p><i>Изображение и обозначение резьбы на чертеже. ГОСТ 2.311 – 68. Параметры и конструктивные элементы резьбы. Основные определения и изображение их на чертеже ГОСТ 10549 – 80 Классификация резьбы по форме профиля, по поверхности, по расположению, по назначению, по числу заходов, по направлению винтовой линии.</i></p>	2		2	4		
<p align="center">Модуль 9</p> <p><i>Выполнение эскизов деталей машин. Требования к эскизам. Основные этапы выполнения эскизов. Выбор главного изображения. Элементы геометрии деталей. Изображения и обозначения элементов деталей.</i></p>	2		4	6		

Модуль 10 <i>Конструкторская документация. Оформление чертежей. Изображения сборочных единиц. Виды соединений. Чертеж общего вида. Сборочный чертеж изделия. «Спецификация» ГОСТ 2.106 – 96. Рабочие чертежи деталей. Основные требования к чертежам. ГОСТ 2.109 – 73.</i>	2		2	4		
Общие сведения о схемах. ГОСТ 2.701 – 84. «Правила оформления электрических схем» ГОСТ 2.702 – 75. Выполнение чертежа электрической и радиотехнической схемы и заполнение таблицы перечня элементов. <i>Конструкторская документация. Оформление чертежей.</i>	2		4	6		
Модуль 11 <i>Понятие о компьютерной графике, геометрическое моделирование и его задачи, графические объекты, примитивы и их атрибуты, применение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей, решение задач геометрического моделирования.</i>	4		2	6		
Итого:	36		36	72		

Таблица 5 - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	р	к/р	э	СР	
ОПК-5	+	-	+	-	-	+	-	+	Отчет по практической работе

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа студентов

Таблица 6 - Перечень лабораторных работ

№ п\п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов	№ темы по Таблице 2
1	2	3	4
	Отсутствуют		
	Итого:		

Таблица 7- Перечень практических работ

№ п\п	Наименование практических работ	Кол – во часов по формам обучения		№ темы по табл.4
		Очная	Заочная	
1	2	3		4
1	Символика. Структура комплекса ЕСКД. Общие правила оформления чертежей. Применение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей, решение задач геометрического моделирования	1		1
2	Аксонметрические проекции. Прямоугольные изометрическая и диметрическая проекции; косоугольная фронтальная диметрическая проекция. Аксонметрические проекции точки, окружности, геометрического тела.	2		2
3	Методы проецирования. Ортогональные проекции точки. Конкурирующие точки.	1,5		2
4	Ортогональные проекции прямой линии. Взаимное положение прямых. Решение метрических задач (определение длины отрезка прямой линии и углов наклона к плоскостям проекций). Проецирование прямого угла.	2,5		2
5	Ортогональные проекции плоскости. Принадлежность точки плоскости. Взаимное положение прямой линии и плоскости. Главные линии плоскости.	2		2
6	Взаимное положение плоскостей. Решение позиционных и метрических задач (построение линии пересечения двух плоскостей, определение расстояний между плоскостями). Контрольная работа по теме «Точка. Прямая. Плоскость».	3		2
7	Решение позиционных и метрических задач способами преобразования проекционного чертежа: проецированием на дополнительную плоскость проекций; вращением вокруг оси; плоско параллельным перемещением.	2		3
8	Позиционные задачи на поверхности (линии и точки, принадлежащие поверхности; пересечение поверхности прямой линией и плоскостью).	2		4
9	Три типа задач на взаимное пересечение геометрических тел и поверхностей.	2		4,5
10	Изображения – виды (определение, классификация). Основные, дополнительные, местные. Выбор главного	1		7

	вида. Обозначение видов на чертеже. ГОСТ 2.305 – 68. . Аксонометрические проекции деталей.			
11	Изображения – разрезы (определение, классификация). Обозначение разрезов на чертеже. ГОСТ 2.305 –68. Штриховка.	1		7
12	Изображения – сечения (определение, классификация). Правила построения и обозначения сечений на чертеже. Выносные элементы. ГОСТ 2. 305 – 68.	1		7
13	Резьба. Классификация резьбы по форме профиля, по поверхности, по расположению, по назначению, по числу заходов, по направлению винтовой линии. Параметры и конструктивные элементы резьбы. Основные определения и изображение их на чертеже. ГОСТ10549 – 80. Изображение резьбы на чертеже. ГОСТ 2.311 – 68. Контрольная работа по теме «Проекционное черчение».	2		8
14	Общие требования к выполнению эскизов. Последовательность выполнения эскизов. Выбор главного изображения. Выбор материала и обозначение его на чертеже. Предварительный осмотр детали. Определение необходимого количества изображений. компоновка чертежа.	2		9
15	Выбор конструктивных баз, нанесение размерных линий и знаков на эскизе. Обмер детали мерительными инструментами и простановка размерных чисел.	1		6
16	Завершение работы по выполнению эскизов нестандартных деталей. Согласование размеров деталей на эскизах. Корректировка и исправление размеров. Обводка эскизов. Сдача эскизов.	2		9
17	Чертеж общего вида. Сборочный чертеж изделия. Допускаемые упрощения. «Спецификация» ГОСТ 2.106 – 96. Чтение и детализация сборочного чертежа. Рабочий чертеж детали. Общие требования ГОСТ 2.109 – 73. Последовательность выполнения рабочего чертежа детали. Определение действительных размеров.	2		10
19	Общие сведения о схемах. ГОСТ 2.701 – 84. «Правила оформления радиотехнических схем».	4		10
20	Геометрическое моделирование и его задачи, графические объекты, примитивы и их атрибуты, применение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей, решение задач геометрического моделирования на примере схемы радиотехнической и таблицы перечня элементов.	2		11
	Итого:	36		

8. Перечень тем расчетно-графического задания (РГЗ)

Отсутствуют

8.1 Темы контрольных работ

Для очной формы обучения

К.Р. № 1 Точка. Прямая. Плоскость

К.Р. № 2 Проекционное черчение

Для заочной формы обучения

К.Р. № 7 из общих МУ для заочной формы обучения

1. Пересечение поверхностей. Проекционное черчение. Схема.

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Комарова С. П., Герасимова О. В. и др. Методические указания «Общие правила оформления чертежей и графических работ». Мурманск: МГТУ, 2001
2. Бранько Н.Е., Червоняк Т.Ф. и др. Учебное пособие «Поверхности и тела. Пересечение поверхностей». Мурманск: МГТУ, 2016
3. Бранько Н.Е., Григорьева О. П. и др. Методические указания к выполнению графического задания «Схема электрическая принципиальная». Мурманск: МГТУ, 2008

10. Фонд оценочных средств (является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа) и включает в себя:

-перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

-описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

-типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;

-методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;

- критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

11. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение: учебник для бакалавров. Москва: Юрайт, 2013
2. Королев Ю.И., Устюжанина С.Ю. Начертательная геометрия и графика: для бакалавров и специалистов: уч. пособие для втузов. Санкт-Петербург: Питер, 2013

Дополнительная литература

1. Березина Н. А. Инженерная графика: Учебное пособие / Н.А. Березина. – Москва, 2014. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=460603>
2. Фролов С.А. Начертательная геометрия: учебник для вузов. Москва: Инфра-М, 2007
3. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение: учебник для вузов. Москва: Владос, 1999, 2002, 2005
4. Фролов С.А.. Начертательная геометрия: Способы преобразования ортогональных проекций: учебное пособие для вузов. Москва: Высшая школа, 2002

12. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)*

1. <http://e.lanbook.com>
2. <http://iprbookshop.ru>

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8

№ п./п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные аудитории	Проекционное оборудование
2.	Аудитории для проведения практических занятий	Чертежный зал, Чертежные инструменты, плакаты

**Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация - экзамен)
Дисциплина инженерная компьютерная графика**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций	6	8	По расписанию
2.	Посещение практических занятий	8	10	По расписанию
3.	Выполнение практических заданий	11	15	По расписанию
4.	КР № 1	14	18	8 неделя
5.	КР № 2	14	18	14 неделя
6.	Промежуточные тренировочные тесты по модулям	4	6	5,10,15 неделя
7.	Своевременная сдача контрольных точек	3	5	
	ИТОГО	min - 60	max - 80	
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	min – 10	max - 20	
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min - 70	max - 100	

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с экзаменом, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:

- 91 - 100 баллов - оценка «5»,
- 81-90 баллов - оценка «4»,
- 60- 80 баллов - оценка «3».

Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося

**Таблица 10 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – экзамен)
(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)**

ФИО	Количество баллов					
	Посещен	Выполнен	Выполнен	Защита	Контр.	Итого

	ие лекций	ие л/р	ие п/р	л/р	точки	