

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 25.09.2023 16:44:50

Уникальный идентификатор:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института принтмедиа и
информационных технологий

/А.И. Винокур/

« 30 » июня 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерная графика»

Направление подготовки

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль

«Современные материалы для защиты от фальсификации»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва – 2020

1. Цели освоения дисциплины

«Компьютерная графика» относится к дисциплинам, составляющих основу общепрофессиональной подготовки бакалавров в высших технических учебных заведениях.

Постоянное развитие промышленности требует подготовки всё большего объёма графических работ-чертежей, а это, в свою очередь требует выработки единых правил и условностей для их исполнения и, соответственно, повышения графической подготовки будущих специалистов.

Настоящая программа учебной дисциплины «Компьютерная графика» устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину и обучающихся направления подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технология материалов», изучающих дисциплину «Компьютерная графика».

Цели и задачи дисциплины «Компьютерная графика»

Целями освоения дисциплины «Компьютерная графика» являются:

- развитие пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления;
- развитие способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей технических объектов;
- приобретение обучающимися различных компетенций, связанных с овладением конструкторской графикой, расширение и углубление теоретических и практических знаний, умений и навыков, использование их в профессиональной деятельности по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».
- подготовка обучающихся к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», в том числе способность использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической и технической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение способов получения изображений пространственных форм;
- ознакомление с теоретическими основами построения изображений (включая аксонометрические проекции) точек, прямых, плоскостей и отдельных видов линий и поверхностей;

- изучение способов построения изображений простых предметов и относящихся к ним стандартов ЕСКД;
- получение опыта определения геометрических форм деталей по их изображениям;
- ознакомление с изображениями различных видов соединений деталей, наиболее распространенных в направлении подготовки;
- изучение работы с графическими редакторами (AutoCAD), приобретение опыта выполнения чертежей при помощи компьютерной графики;
- полное овладение чертежом как средством выражения мысли конструктора и как производственным документом на протяжении всего процесса обучения.

Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплины «Компьютерная графика» необходимы как при изучении общеинженерных и специальных дисциплин, так и в последующей инженерной деятельности.

1. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Компьютерная графика» относится к числу профессиональных учебных дисциплин базовой части цикла (Б.1.1.4) основной образовательной программы бакалавриата. Изучение дисциплины «Компьютерная графика» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в средней образовательной школе (СОШ) при изучении таких дисциплин, как геометрия, тригонометрия, черчение, информатика, а также в системе высшего образования логически и содержательно-методически взаимосвязана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Дисциплина Б.1.1.4 «Компьютерная графика» относится к числу естественнонаучных учебных дисциплин базовой части блока (Б.1) основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Компьютерная графика» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части блока (Б.1.1):

- Информационно-коммуникационные технологии;

В вариативной части блока (Б.1.2):

- Основы обработки текста в автоматизированных системах принтмедиаиндустрии.

Для освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6).
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

<i>Код компетенции</i>	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; — тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — методами и средствами моделирования геометрических объектов с применением компьютерной графики.
ОПК-4	Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — современные технические средства и информационные технологии графических компьютерных систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию с использованием графических компьютерных систем. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; — контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации действующим техническим условиям.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, т.е. 72 академических часов (из них 36 часов – самостоятельная работа обучающихся).

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Форма итогового контроля
			Всего час./зач. ед	Контактная работа (аудиторных часов)	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль (промежуточная аттестация)	
Очная	1	1	72	36	18	-	18	36	-	зачёт

Структура и содержание дисциплины «Компьютерная графика» по срокам и видам работы отражены в приложении №1.

Содержание разделов дисциплины

Введение. Дисциплина «Компьютерная графика»

Предмет изучения. Рекомендуемая основная и дополнительная литература. О порядке проведения занятий: лекции, лабораторные занятия, контрольные работы, расчетно-графические работы, подготовка к зачёту и критерии его оценки. Самостоятельная внеучебная работа. Сдача и критерии оценки расчётно-графических работ.

1. Общие сведения о способах построения графических изображений

Методы проецирования: центральное, параллельное и ортогональное (прямоугольное) проецирование на две или три взаимно перпендикулярные плоскости проекций (метод Монжа). Система плоскостей проекций. Оси координат. Основные свойства прямоугольного проецирования. Проецирование точки на две и три взаимно-перпендикулярные плоскости проекций. Комплексный чертёж Монжа. Точки в четвертях и октантах.

Знакомство с AutoCAD 2019. Запуск программы. Интерфейс программы AutoCAD 2019: панели инструментов, инструментальная палитра, командная строка, строка состояния, настройка пользовательского интерфейса. Сохранение и завершение работы.

2. Общие правила оформления чертежей.

Форматы листов чертежей, основные и дополнительные форматы, их образование и обозначение. Основная надпись и ее расположение на формате листа (ГОСТ 2.301-68). Масштабы изображений и их обозначение на чертеже в основной надписи и на поле чертежа (ГОСТ 2.302-68). Линии чертежа. Типы линий, их начертание и основные назначения. Толщина всех типов линий по отношению к сплошной толстой основной линии (ГОСТ 2.303-68).

Создание геометрических объектов: отрезка, прямоугольника и многоугольника, окружности и дуги, эллипса и эллиптической дуги, кольца и точки, полилинии и сплайна, создание слоёв. Выделение объектов, перемещение объектов, копирование объектов.

3. Шрифты чертежные.

Типы и размеры шрифта. Ширина букв и толщина линий шрифта (ГОСТ. 2.304-81). Основная надпись (угловой штамп), содержание и порядок ее заполнения на чертежах (ГОСТ 2.104-2006). Работа с текстом: создание однострочного текста, создание многострочного текста, редактирование текста, стиль текста.

4. Изображения – виды, разрезы, сечения (ГОСТ 2.305-2008).

Основные положения и определения. Виды. Содержание и определение вида. Главный, основные, дополнительные и местные виды, их определение и расположение на чертеже. Обозначение дополнительных и местных видов на чертеже. Разрезы. Определение и содержание разреза. Классификация разрезов в зависимости от положения секущей плоскости относительно плоскостей проекций (горизонтальные, вертикальные, наклонные), относительно длины и высоты предмета (продольные, поперечные), от числа секущих плоскостей (простые и сложные). Расположение и обозначение разрезов на чертеже. Местные разрезы. Соединение части вида и части соответствующего разреза и их разделение на чертеже. Условия, обеспечивающие возможность соединения половины вида и половины разреза. Сечения. Определение и содержание сечения. Сечения вынесенные и наложенные, их расположение и обозначение на чертеже. Условности и упрощения, применяемые при изображении видов, разрезов и сечений.

5. Правила нанесения размеров, обозначений и надписей.

Линейный размер, простановка размеров для окружности и дуги (измерение радиуса, определение диаметра, создание центральных меток). Измерение углов. Стиль размера.

Редактирование объектов: копирование и создание зеркальной копии объекта, создание прямоугольного и кругового массива, поворот и масштабирование, разрыв и удлинение.

6. Твёрдотельные модели.

Многогранники. Их изображение на чертеже. Точка на поверхности многогранника. Пересечение многогранника плоскостью. Определение натуральной величины фигуры сечения. Построение развертки многогранника. Пересечение прямой линии с многогранником.

7. Твёрдотельные модели.

Поверхности вращения. Образование и изображение на чертеже. Терминология. Точка на поверхности вращения. Цилиндр вращения. Сечение цилиндра плоскостью. Виды сечений. Построение проекций и натуральной величины фигуры сечения. Конус вращения. Его образование и изображение на чертеже. Виды сечений конуса плоскостью. Построение проекций и

натурального вида фигуры сечения. Сфера. Её образование и изображение на чертеже. Точка на поверхности сферы. Сечение сферы плоскостью.

8. Аксонометрические проекции и их назначение.

Изометрическая и диметрическая прямоугольные проекции. Коэффициенты искажения действительные и приведенные. Построение аксонометрических проекций окружностей, расположенных в плоскостях параллельных плоскостям проекций П₁, П₂ и П₃.

9. Сложные объёмные тела.

Объединение, вычитание, пересечение.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Компьютерная графика» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

Основными формами образовательных технологий при изучении дисциплины «Компьютерная графика» являются лекционные и лабораторные занятия, консультации индивидуальные и групповые. При проведении лабораторных занятий учебная группа должна делиться на подгруппы с количеством не более 10-12 обучающихся.

Дисциплину «Компьютерная графика» следует изучать последовательно по темам. Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории «Чертёжный зал», лабораторные занятия в компьютерном классе, оснащённом пакетом прикладных программ AutoCAD2019.

Применение образовательных технологий способствует совершенствованию знаний, умений и навыков обучающихся при использовании компьютерных технологий как средства интенсификации и оптимизации учебно-познавательной деятельности учащихся; развитию навыков самостоятельной работы и творческого потенциала учащихся.

Для текущего контроля успеваемости обучающихся на кафедре разработан критериально-диагностический аппарат, включающий в себя:

- вопросно-ответные упражнения в устной/письменной форме;
- контрольные работы различного уровня сложности;
- устные/письменные опросы;
- расчетно-графические работы.

Оценочные средства составляются преподавателями кафедры при ежегодном обновлении банка заданий. Количество вариантов зависит от количества учащихся.

Для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации разработаны тестовые задания. Тестирование может проводиться как по одной теме, так и по разделу.

Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся: оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, подготовка к лабораторным занятиям и их выполнение, подготовка и выполнение индивидуального творческого задания, подготовка к контрольным работам, подготовка к зачёту.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, подготовка и выполнение теоретической и практической частей творческого задания, решение контрольных работ, оценка участия в активности при решении задач.

Образцы тестовых заданий, перечень контрольных и экзаменационных вопросов, типовые задания, примерная тематика индивидуального творческого задания, приведены в приложении 3.

Конкретные формы текущего контроля успеваемости по разделам дисциплины приведены в содержании разделов (см. п. 4 настоящей рабочей программы).

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-3	Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности
ОПК-4	Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются в ходе освоения обучающимися дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса. Дисциплина «Компьютерная графика» участвует в формировании перечисленных компетенций. Уровни освоения компетенций приведены в приложении 2.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-3 - Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
Знать: — правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; — тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или несоответствие знаний правил оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, не знает тенденции развития компьютерной	Обучающийся демонстрирует существенную недостаточность наличие знаний в правилах оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, плохо знает тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие требуемых знаний в правилах оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, знает тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в	Обучающийся демонстрирует полное соответствие требуемых знаний. Свободно оперирует приобретенными знаниями и демонст-

инженерных системах и прикладных программах	графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах	и прикладных программах. Допускает значительные ошибки. В большинстве ситуаций испытывает затруднения при оперировании знаниями. При наводящих вопросах допущенные ошибки и неточности не исправляются	инженерных системах и прикладных программах. Допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения. При наводящих вопросах допущенные ошибки и неточности исправляются самостоятельно	рирует способность их применения и обобщения
Уметь: — использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации

<p>Владеть: — методами и средствами моделирования геометрических объектов с применением компьютерной графики</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами и средствами геометрического моделирования геометрических объектов с применением компьютерной графики</p>	<p>Обучающийся в недостаточной степени владеет методами и средствами геометрического моделирования геометрических объектов с применением компьютерной графики При указании на допущенные ошибки и неточности они не устраняются самостоятельно</p>	<p>Обучающийся не полностью владеет методами и средствами геометрического моделирования геометрических объектов. с применением компьютерной графики. При указании на допущенные ошибки и неточности они устраняются самостоятельно</p>	<p>Обучающийся в полной мере владеет методами и средствами геометрического моделирования геометрических объектов При указании на допущенные ошибки и неточности они устраняются самостоятельно</p>
---	--	--	--	--

ОПК-4 - Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач

<p>Знать: — современные технические средства и информационные технологии графических компьютерных систем</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: современные технические средства и информационные технологии графических компьютерных систем.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: современные технические средства и информационные технологии графических компьютерных систем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: современные технические средства и информационные технологии графических компьютерных систем.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: современные технические средства и информационные технологии графических компьютерных систем.</p>
---	---	---	---	--

<p>Уметь: — разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию с использованием графических компьютерных систем</p>	<p>Обучающийся не умеет разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию с использованием графических компьютерных систем.</p>	<p>Обучающийся в недостаточной степени умеет разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию с использованием графических компьютерных систем. При указании на допущенные ошибки и неточности, обучающийся испытывает значительные затруднения для самостоятельного устранения указанных замечаний</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию с использованием графических компьютерных систем. При наводящих вопросах допущенные ошибки и неточности исправляются самостоятельно.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: Разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию с использованием графических компьютерных систем.. При указании на допущенные ошибки и неточности они устраняются самостоятельно</p>
<p>Владеть: — навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; — контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации действующим</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; — контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации действующим условиям.</p>	<p>Обучающийся в недостаточной степени навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; — контролировать соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим техническим условиям. При указании на допущенные ошибки и неточности они не устраняются самостоятельно</p>	<p>Обучающийся частично владеет навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; — контролировать соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим техническим условиям. При указании на допущенные</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; — контролировать соответствия</p>

техническим условиям.			ошибки и неточности они устраняются самостоятельно	разрабатываемых проектов и технической документации действующим техническим условиям. При указании на допущенные ошибки и неточности они устраняются самостоятельно
-----------------------	--	--	--	---

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Компьютерная графика» (прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы).

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
------------	--

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Головина, Л.Н. Инженерная графика : учебное пособие [Электронный ресурс] / Л.Н. Головина, М.Н. Кузнецова. – Красноярск : СибФУ, 2011. – 200 с. – URL : <http://www.knigafund.ru/books/181184>

2. Сборник заданий по инженерной графике для практических занятий и самостоятельной работы : учебно-метод. пособие для студентов, обучающихся по направлениям: 220700.62 – Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям); 230100.62 – Автоматизированные системы обработки информации и управления; 150100.62 – Материаловедение и технологии материалов в полиграфии; 151000.62 – Технологические машины и оборудование; 051000.62 – Профессиональное обучение; 261700.62 – Технология полиграфического производства; 221400.62 – Управление качеством в производственно-технологических системах / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова; сост. : Н.Б. Соломенцев, доцент; С.Н. Сергеев, доцент. – М. : МГУП имени Ивана Федорова, 2012. – 82 с.

3. Начертательная геометрия. Инженерная графика : задания для практических занятий и методические указания по их выполнению для студентов инженерных спец. Раздел «Начертательная геометрия» / М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГУП; сост. Н.Б. Соломенцев, С.Н. Сергеев, О.А. Кутышкина. – М. : МГУП, 2009. – 75 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Чекмарев, А.А. Инженерная графика : учебник для вузов / А.А. Чекмарев. – 6-е изд., стереотип. – М. : Высшая школа, 2004. – 364, [1] с. : рис.

2. Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии : учебное пособие для вузов / В.О. Гордон, М.А. Семенов-Огиевский ; под ред. В.О. Гордона. – Изд. 26-е, стереотип. – М. : Высшая школа, 2004. – 271 с. : рис.

3. Гордон, В.О. Сборник задач по курсу начертательной геометрии : учебное пособие для втузов / В.О. Гордон, Ю.Б. Иванов, Т.Е. Солнцева; под ред. Иванова Ю.Б. – 10-е изд., стереотип. – М. : Высшая школа, 2004. – 320 с.

4. Ваншина, Е.А. Компьютерная графика : практикум [Электронный ресурс] / Е.А. Ваншина, Н.А. Северюхина, С.В. Хазова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2014. – 98 с. – URL : <http://www.knigafund.ru/books/184529>

7.3. Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://mospolytech.ru> в разделе «Электронная библиотека» <http://elib.mgup.ru>

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

1. Учебный курс по Fusion 360:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PL19LEPkt0r7aqvWtAKWb3bAwgOIKNKslN>

2. Учебные материалы Autodesk:

<http://www.autodesk.ru/adsk/servlet/index%3FsiteID%3D871736%26id%3D9298027>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для успешного освоения разделов дисциплины «Компьютерная графика» и формирования компетенций, используется следующее материально-техническое обеспечение:

1. Специализированный чертежный зал (учебный корпус, расположенный по адресу: г. Москва, ул. Прянишникова, д.2а; ауд. 1416);

2. Компьютерные классы для проведения лабораторных занятий с пакетами прикладных графических программ AutoCAD2019, для проведения компьютерного тестирования. (учебный корпус, расположенный по адресу: г. Москва, ул. Прянишникова, д.2а; ауд. 1420, 1403, 2553, 2555).

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающемуся

Рабочим учебным планом предусмотрено изучение дисциплины «Компьютерная графика» в 1 семестре.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ разделов дисциплины «Компьютерная графика».

Посещение лекционных и лабораторных занятий является обязательным. Пропуск лекционных и лабораторных занятий без

уважительных причин и согласования с руководством Института принтмедиа и информационных технологий в объеме 50% и более от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций и лабораторных занятий влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине «Компьютерная графика» по итогам семестра. Конспектирование лекционного материала допускается письменным и компьютерным способом. Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации по дисциплине «Компьютерная графика» является одним из важнейших видов самостоятельной работы обучающегося в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

В рамках подготовки к лабораторным занятиям рекомендуется повторение теоретического материала и самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Одной из обязательных частей самостоятельной работы обучающегося в течение семестра является выполнение индивидуальных графических заданий по соответствующим темам дисциплины. Эти задания в сочетании с другими оценочными средствами позволяет оценить степень сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачёта.

10. Методические рекомендации для преподавателя

В первую очередь необходимо опираться на действующую рабочую программу по дисциплине, в которой обязательно должны быть определены количество и тематика практических занятий на каждый семестр. Для каждого занятия определяются тема, цель, структура и содержание. Исходя из них, выбираются форма проведения занятия (интерактивная, самостоятельная работа, мастер-класс, тестирование и т.д.) и дидактические методы, которые при этом применяет преподаватель (индивидуальная работа, работа по группам, деловая игра и проч.). Целесообразность выбора преподавателем того или иного метода зависит, главным образом, от его эффективности в конкретной ситуации. Например, если преподаватель ставит задачу оттачивание практического навыка при освоении сложной темы, то проводится мастер-класс с личной демонстрацией выполнения работы. Для трудоемких по времени и рутинных операций задач следует проводить ролевою игру с коллективным участием обучающихся.

Особое внимание следует уделить хронометражу занятия, то есть выделению на каждый этап занятия определенного времени.

Необходимость планировать и анализировать учебно-воспитательный процесс в дидактическом, психологическом, методическом аспектах с учетом современных требований к преподаванию обуславливает, в свою очередь, необходимость обоснованного выбора эффективных методов, форм и средств обучения, контроля результатов усвоения обучающимися программного материала.

Преподавателю необходимо использовать максимально эффективно разнообразные формы, методы и средства обучения только в соответствии с поставленными и спланированными конкретными целями, и задачами. Разрабатывать качественный дидактический материал и наглядные пособия с методическими рекомендациями по их применению на занятиях можно только в том случае, если заранее определены цели и задачи как для всего курса дисциплины, так и для каждого отдельного занятия.

Преподаватель должен систематически проводить самоанализ, самооценку и корректировку собственной деятельности на занятиях, разрабатывать и проводить диагностику для определения уровня знаний и умений обучающихся, разрабатывать и реализовывать программы для индивидуальных и групповых форм работы с учетом способностей обучающихся.

Необходимо изучать личность обучающегося и коллектива обучаемых в целом, с целью диагностики, проектирования и коррекции их познавательной деятельности на практических занятиях по дисциплине.

Основным условием учебно-методического обеспечения практических занятий по дисциплине является непрерывность психолого-педагогического и методического образования преподавателя, взаимосвязь практики с системой изучения обучающимися нормативных учебных дисциплин и курсов по выбору, дающих теоретическое обоснование практической деятельности, позволяющих осмысливать и совершенствовать ее с позиций научного анализа.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденным приказом МОН РФ от 12 ноября 2015 г. № 1331, для профиля подготовки «Современные материалы для защиты от фальсификации».

Программу составил:
старший преподаватель



/С.Н. Сергеев/

Программа на 2020 г. утверждена на заседании кафедры «Инженерная графика и компьютерное моделирование» 22 июня 2020 г., протокол № 10

.

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н.

/В.Н. Тимофеев/

Программа согласована:
Руководитель ОП направления 22.03.01
Заведующий кафедрой ИМП
профессор, д.т.н.



/А.П. Кондратов/

**Структура и содержание дисциплины «Компьютерная графика»
по направлению подготовки 22.03.01 - Материаловедение и технологии материалов
Профиль подготовки «Современные материалы для защиты от фальсификации»**

№ п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы обучающихся					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р	К.П.	РГР	Реф.	Кол.	Э	З
Компьютерная графика															
1.1	Общие сведения о способах построения графических изображений Методы проецирования: центральное, параллельное и ортогональное (прямоугольное) проецирование на две или три взаимно перпендикулярные плоскости проекций (метод Монжа). Система плоскостей проекций. Оси координат. Основные свойства прямоугольного проецирования. Проецирование точки на две и три взаимно-перпендикулярные плоскости проекций. Комплексный чертёж Монжа. Точки в четвертях и октантах. Знакомство с AutoCAD 2019. Запуск программы. Интерфейс программы AutoCAD 2019: панели инструментов, инструментальная палитра, командная строка, строка состояния, настройка пользовательского интерфейса. Сохранение и завершение работы.	1	1	2											+
1.2	Лабораторная работа: Знакомство с AutoCAD 2019. Запуск программы. Интерфейс программы AutoCAD 2019: панели инструментов, инструментальная палитра, командная строка, строка состояния, настройка	1	1			2	4								+

	пользовательского интерфейса. Сохранение и завершение работы.														
1.3	<p>Общие правила оформления чертежей. Форматы листов чертежей, основные и дополнительные форматы, их образование и обозначение. Основная надпись и ее расположение на формате листа (ГОСТ 2.301-68). Масштабы изображений и их обозначение на чертеже в основной надписи и на поле чертежа (ГОСТ 2.302-68). Линии чертежа. Типы линий, их начертание и основные назначения. Толщина всех типов линий по отношению к сплошной толстой основной линии (ГОСТ 2.303-68).</p> <p>Создание геометрических объектов: отрезка, прямоугольника и многоугольника, окружности и дуги, эллипса и эллиптической дуги, кольца и точки, полилинии и сплайна, создание слоёв. Выделение объектов, перемещение объектов, копирование объектов.</p>	1	2	2											+
1.4	Лабораторная работа: создание нового документа с помощью окна начала работы (создание шаблона А3).	1	2			2	4								+
1.5	<p>Шрифты чертежные. Типы и размеры шрифта. Ширина букв и толщина линий шрифта (ГОСТ. 2.304-81). Основная надпись (угловой штамп), содержание и порядок ее заполнения на чертежах (ГОСТ 2.104-2006). Работа с текстом: создание однострочного текста, создание многострочного текста, редактирование текста, стиль текста.</p>	1	3	2											+
1.6	Лабораторная работа: шрифт, линии чертежа.	1	3			2	4								+

1.7	<p>Изображения – виды, разрезы, сечения (ГОСТ 2.305-2008). Основные положения и определения. Виды. Содержание и определение вида. Главный, основные, дополнительные и местные виды, их определение и расположение на чертеже. Обозначение дополнительных и местных видов на чертеже. Разрезы. Определение и содержание разреза. Классификация разрезов в зависимости от положения секущей плоскости относительно плоскостей проекций (горизонтальные, вертикальные, наклонные), относительно длины и высоты предмета (продольные, поперечные), от числа секущих плоскостей (простые и сложные). Расположение и обозначение разрезов на чертеже. Местные разрезы. Соединение части вида и части соответствующего разреза и их разделение на чертеже. Условия, обеспечивающие возможность соединения половины вида и половины разреза. Сечения. Определение и содержание сечения. Сечения вынесенные и наложенные, их расположение и обозначение на чертеже. Условности и упрощения, применяемые при изображении видов, разрезов и сечений.</p>	1	4	2															+
1.8	<p>Лабораторная работа: расположение основных видов на чертеже</p>	1	4			2	4												+

1.9	Правила нанесения размеров, обозначений и надписей. Линейный размер, простановка размеров для окружности и дуги (измерение радиуса, определение диаметра, создание центральных меток). Измерение углов. Стиль размера. Редактирование объектов: копирование и создание зеркальной копии объекта, создание прямоугольного и кругового массива, поворот и масштабирование, разрыв и удлинение	1	5	2										
1.10	Лабораторная работа: сопряжения, построение циркульных и лекальных кривых	1	5			2	4							+
1.11	Твёрдотельные модели. Многогранники. .Их изображение на чертеже. Точка на поверхности многогранника. Пересечение многогранника плоскостью. Определение натуральной величины фигуры сечения. Построение развертки многогранника. Пересечение прямой линии с многогранником.	1	6	2										+
1.12	Лабораторная работа: построение проекций и натуральной величины фигуры сечения многогранника плоскостью	1	6			2	4							+
1.13	Твёрдотельные модели. Поверхности вращения. Образование и изображение на чертеже. Терминология. Точка на поверхности вращения. Цилиндр вращения. Сечение цилиндра плоскостью. Виды сечений. Построение проекций и натуральной величины фигуры сечения. Конус вращения. Его образование и изображение на чертеже. Виды сечений конуса плоскостью. Построение проекций и натурального вида фигуры сечения. Сфера. Её образование и изображение на чертеже. Точка на поверхности сферы. Сечение сферы плоскостью.	1	7	2										+

1.14	Лабораторная работа: построение проекций и натуральной величины фигуры сечения поверхности вращения плоскостью	1	7			2	4											+
1.15	АксонOMETрические проекции и их назначение. Изометрическая и диметрическая прямоугольные проекции. Коэффициенты искажения действительные и приведенные. Построение аксонометрических проекций окружностей, расположенных в плоскостях параллельных плоскостям проекций П1, П2 и П3.	1	8	2														+
1.16	Лабораторная работа: построение изометрической и диметрической прямоугольных проекций твёрдотельной модели	1	8			2	4											+
1.17	Сложные объёмные тела. Объединение, вычитание, пересечение.	1	9	2														+
1.18	Лабораторная работа: по двум проекциям построить третью, выполнить необходимые разрезы, выполнить аксонометрическую проекцию с вырезом ¼ части по осям координат	1	9			2	4											+
	Итого за первый семестр	1		18		18	36											+

Форма обучения	курс	семестр	Трудоёмкость дисциплины в часах						Форма итогового контроля	
			Всего час./зач. ед	Аудиторных часов(контактная работа)	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа		Контроль (промежуточная аттестация)
Очная	1	1	72/2	36	18		18	36		Зачет

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
Контактная работа(всего)	36	36			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
Практические работы (ПР)					
Самостоятельная работа (всего)	36	36			
В том числе:					
Контрольная работа					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации (зачет)	зачет	зачет			
Общая трудоёмкость час./зач. ед.	72/2	72/2			

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Контактная работа, часы			Самостоятельная работа
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия, семинары	
1.	Тема 1. Общие сведения о способах построения графических изображений	8	2	2		4
2.	Тема 2. Общие правила оформления чертежей	8	2	2		4

3.	Тема 3. Шрифты чертежные	8	2	2		4
4.	Тема 4. Изображения – виды, разрезы, сечения (ГОСТ 2.305-2008)	8	2	2		4
5.	Тема 5. Правила нанесения размеров, обозначений и надписей	8	2	2		4
6.	Тема 6. Твёрдотельные модели. Многогранники	8	2	2		4
7.	Тема 7. Твёрдотельные модели. Поверхности вращения	8	2	2		4
8.	Тема 8. Аксонометрические проекции и их назначение	8	2	2		4
9.	Тема 9. Сложные объёмные тела.	8	2	2		4
Всего часов в семестре		72	18	18		36

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1.	1	Л.Р. 1. Знакомство с AutoCAD 2019	2
2.	2	Л.Р. 2. Создание нового документа с помощью окна начала работы (создание шаблона А3).	2
3.	3	Л.Р. 3. Шрифт, линии чертежа.	2
4.	4	Л.Р. 4. Расположение основных видов на чертеже	2
5.	5	Л.Р. 5. Сопряжения, построение циркульных и лекальных кривых	2
6.	6	Л.Р. 6. Построение проекций и натуральной величины фигуры сечения многогранника плоскостью	2
7.	7	Л.Р. 7. Построение проекций и натуральной величины фигуры сечения поверхности вращения плоскостью	2
8.	8	Л.Р. 8. Построение изометрической и диметрической прямоугольных проекций твёрдотельной модели	2
9.	9	Л.Р. 9. По двум проекциям построить третью, выполнить необходимые разрезы, выполнить аксонометрическую проекцию с вырезом $\frac{1}{4}$ части по осям координат	2

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 22.03.01 – «Материаловедение и технология
материалов»

Профиль: «Современные материалы для защиты от фальсификации»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская и расчетно-
аналитическая

Кафедра: «Инженерная графика и компьютерное моделирование»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Компьютерная графика»**

- Состав:
1. Перечень оценочных средств.
 2. Паспорт фонда оценочных средств.
 3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.
 4. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания.
 5. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине.
 6. Вопросы контрольных работ для проведения текущего контроля.
 7. Примеры тестовых заданий контрольных работ.

Составитель:

ст. преподаватель С.Н. Сергеев

Москва 2020 г.

П2.2. Показатель уровня сформированности компетенций

Дисциплина «Компьютерная графика»					
ФГОС ВО 22.03.01 – «Материаловедение и технология материалов»					
В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-3	Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности	Знать: — правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; — тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах Уметь: — использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности Владеть: — методами и средствами моделирования геометрических объектов	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа	К/Р РГР УО З	Базовый уровень: готов использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности в стандартных учебных ситуациях. Повышенный уровень: готов использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности на основе анализа источников литературы.
ОПК-4	Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Знать: — современные технические средства и информационные технологии графических компьютерных систем. Уметь: — разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию с использованием	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа	К/Р РГР УО З	Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным и контрольным точкам

		<p>графических компьютерных систем.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">— навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов;— контролем соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим техническим условиям..			
--	--	--	--	--	--

П2.3. Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине

«Компьютерная графика»

1	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Образец заданий для выполнения расчетно-графической работы
2	Устный опрос (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Контрольная работа (К/Р)	Средство контроля усвоения обучающимся учебного материала по разделам дисциплины и проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
4	Зачёт (З)	Средство контроля усвоения обучающимся учебного материала по дисциплине и проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по определенным разделам дисциплины.	Комплект вопросов для оценки качества освоения дисциплины

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«Компьютерная графика»**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о способах построения графических изображений	ОПК-3	К/Р, РГР, УО, 3
		ОПК-4	К/Р, РГР, УО, 3
2	Общие правила оформления чертежей	ОПК-3	К/Р, РГР, УО, 3
		ОПК-4	К/Р, РГР, УО, 3
3	Шрифты чертежные	ОПК-3	К/Р, РГР, УО, 3
		ОПК-4	К/Р, РГР, УО, 3
4	Изображения – виды, разрезы, сечения (ГОСТ 2.305-2008)	ОПК-3	К/Р, РГР, УО, 3
		ОПК-4	К/Р, РГР, УО, 3
5	Правила нанесения размеров, обозначений и надписей	ОПК-3	К/Р, РГР, УО, 3
		ОПК-4	К/Р, РГР, УО, 3
6	Твёрдотельные модели. Многогранники	ОПК-3	К/Р, РГР, УО, 3
		ОПК-4	К/Р, РГР, УО, 3
7	Твёрдотельные модели. Поверхности вращения	ОПК-3	К/Р, РГР, УО, 3
		ОПК-4	К/Р, РГР, УО, 3
8	Аксонметрические проекции и их назначение	ОПК-3	К/Р, РГР, УО, 3
		ОПК-4	К/Р, РГР, УО, 3
9	Сложные объёмные тела.	ОПК-3	К/Р, РГР, УО, 3
		ОПК-4	К/Р, РГР, УО, 3

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Код по ФГОС	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности	ОПК-3	Промежуточный контроль: Зачёт Текущий контроль: Контрольная работа, устный опрос, расчетно-графическая работа.	Все разделы
Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	ОПК-4	Промежуточный контроль: Зачёт Текущий контроль: Контрольная работа, устный опрос, расчетно-графическая работа.	Все разделы

2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

2.1 Критерии оценки ответа на зачёте (формирование компетенции ОПК-3, ОПК-4)

Оценка формируется исходя из правильности выполнения лабораторных работ, результатов устного опроса, посещения лекций, ответов на вопросы.

«Зачтено»:

- обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы, без ошибок решает задачи;
- на высоком уровне демонстрирует знание правил оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД (ОПК-3);
- на высоком уровне владеет знаниями о структуре и основных видах проектной и технической документации (ОПК-4).

«Не зачтено»:

- обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы; не может решить задачи.
- не владеет знаниями о правилах оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД (ОПК-3);
- не владеет знаниями о структуре и основных видах проектной и технической документации (ОПК-4).

2.2. Критерии оценки устного опроса(формирование компетенции ОПК-3, ОПК-4)

«5» (отлично):

- выполнены все практические задания, предусмотренные лабораторными занятиями;
- обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения и быстро реагирует на уточняющие вопросы.

«4» (хорошо):

- выполнены все практические задания, предусмотренные лабораторными занятиями;
- обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, но при

этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«3» (удовлетворительно):

- выполнены все практические задания, предусмотренные лабораторными занятиями;
- обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминами, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«2» (неудовлетворительно):

- не выполнены все практические задания, предусмотренные лабораторными занятиями;
- обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы не владеет терминами, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем.

2.3. Критерии оценки контрольной работы (формирование компетенции ОПК-3, ОПК-4)

В процессе освоения курса обучающийся выполняет одну контрольную работу по разделам. Контрольная работа выполняется по завершении освоения соответствующих тем. Решение контрольных работ позволяет преподавателю в рамках текущего контроля оценить уровень усвоения материала.

Контрольная работы выполняется по вариантам и включает три задания: два теоретических вопроса по изученному материалу и задачу. Контрольная работа оценивается в соответствии с процентом правильных ответов.

- «отлично» свыше 85% правильных ответов;
- «хорошо» от 70,1% до 85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» от 55,1% до 70% правильных ответов;
- «неудовлетворительно» от 0 до 55% правильных ответов –

Каждый вопрос контрольной работы оценивается по пятибалльной шкале. Итоговая оценка по контрольной работе выставляется, исходя из суммы баллов, полученных за три задания.

«5» (пять баллов):

- обучающийся демонстрирует системные теоретические знания: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно, задачу решает без ошибок и с необходимыми пояснениями.

«4» (четыре балла):

- обучающийся с небольшими неточностями демонстрирует системные теоретические знания: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно, задачу решает без грубых ошибок и с необходимыми пояснениями.

«3» (три балла):

- обучающийся не демонстрирует системных теоретических знаний: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает частично и с существенными ошибками, задачу решает с существенными ошибками и не дает необходимых пояснений.

«2» (два балла):

- обучающийся не имеет системных теоретических знаний: на вопрос контрольной работы отвечает частично и с грубыми ошибками, задачу решает с грубыми ошибками и не дает необходимых пояснений.

«1» (один балл):

- обучающийся не имеет системных теоретических знаний: на теоретический вопрос контрольной работы не отвечает, задачу не решает.

2.4. Критерии оценки расчетно-графической работы (формирование компетенции ОПК-3, ОПК-4)

В процессе освоения курса обучающийся выполняет одну расчетно-графическую работу (РГР). Расчетно-графические работы выполняются обучающимися по мере освоения соответствующих тем дисциплины. Выполнение расчетно-графических работ позволяет преподавателю в рамках текущего контроля оценить уровень усвоения материала. Работы выполняются по вариантам, обновляемым периодически.

«5» (отлично):

- выполнены поставленные цели работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо):

- выполнены все задания работы; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с незначительными замечаниями и коррекцией преподавателя.

«3» (удовлетворительно):

- выполнены все задания расчетно-графической работы с некоторыми замечаниями; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с ошибками, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«2» (неудовлетворительно):

- обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания расчетно-графической работы; обучающийся не ответил на контрольные вопросы или ответил с грубыми ошибками.

2.5. Итоговые показатели балльной оценки сформированности компетенций по дисциплине в разрезе дескрипторов «знать/ уметь/ владеть»:

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5

ОПК-3 -Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности

<p>Знать: — правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; — тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или несоответствие знаний правил оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, не знает тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах</p>	<p>Обучающийся демонстрирует существенную недостаточность наличие знаний в правилах оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, плохо знает тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах. Допускает значительные ошибки. В большинстве ситуаций испытывает затруднения при оперировании знаниями. При наводящих вопросах допущенные ошибки и неточности не исправляются</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие требуемых знаний в правилах оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, знает тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах. Допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения. При наводящих вопросах допущенные ошибки и неточности исправляются самостоятельно</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие требуемых знаний. Свободно оперирует приобретенными знаниями и демонстрирует способность их применения и обобщения</p>
<p>Уметь: — использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности. Умения освоены, но</p>

		значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	умений на новые, нестандартные ситуации.	допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации
Владеть: — методами и средствами моделирования геометрических объектов с применением компьютерной графики.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами и средствами геометрического моделирования геометрических объектов с применением компьютерной графики	Обучающийся в недостаточной степени владеет методами и средствами геометрического моделирования геометрических объектов с применением компьютерной графики При указании на допущенные ошибки и неточности они не устраняются самостоятельно	Обучающийся не полностью владеет методами и средствами геометрического моделирования геометрических объектов. с применением компьютерной графики. При указании на допущенные ошибки и неточности они устраняются самостоятельно	Обучающийся в полной мере владеет методами и средствами геометрического моделирования геометрических объектов При указании на допущенные ошибки и неточности они устраняются самостоятельно
ОПК-4- Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач				
Знать: — современные технические средства и информационные технологии графических компьютерных систем.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: современные технические средства и информационные технологии графических компьютерных систем.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: современные технические средства и информационные технологии графических компьютерных систем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: современные технические средства и информационные технологии графических компьютерных систем.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: современные технические средства и информационные технологии графических компьютерных систем.

		обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
Уметь: — разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию с использованием графических компьютерных систем	Обучающийся не умеет разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию с использованием графических компьютерных систем.	Обучающийся в недостаточной степени умеет разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию с использованием графических компьютерных систем. При указании на допущенные ошибки и неточности, обучающийся испытывает значительные затруднения для самостоятельного устранения указанных замечаний	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию с использованием графических компьютерных систем. При наводящих вопросах допущенные ошибки и неточности исправляются самостоятельно.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: Разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию с использованием графических компьютерных систем. При указании на допущенные ошибки и неточности они устраняются самостоятельно
Владеть: — навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; — Контролировать соответствия	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; — контролировать соответствия	Обучающийся в недостаточной степени навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; — контролировать соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим техническим условиям. При указании на	Обучающийся частично владеет навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; — контролировать соответствия разрабатываемых проектов и технической документации	Обучающийся в полном объеме владеет навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов;

разрабатываемых проектов и технической документации действующим техническим условиям.	разрабатываемых проектов и технической документации действующим техническим условиям.	допущенные ошибки и неточности они не устраняются самостоятельно	действующим техническим условиям. При указании на допущенные ошибки и неточности они устраняются самостоятельно	— контролировать соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим техническим условиям. При указании на допущенные ошибки и неточности они устраняются самостоятельно
---	---	--	---	--

2.6. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	зачтено	Теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	зачтено	Теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы
Удовлетворительный	зачтено	Теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично
Неудовлетворительный	зачтено	Теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы

3. Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего и промежуточного контроля по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора компетенций, предусмотренных ОП по дисциплине.

3.1. Текущий контроль (расчетно-графическая работа) (формирование компетенции ОПК-3, ОПК-4)

Тематика и методические указания по выполнению практических работ по дисциплине изложены в сборниках заданий для практических занятий и самостоятельной работе по дисциплине [2,3].

3.2 Текущий контроль (устный опрос) (формирование компетенции ОПК-3, ОПК-4)

1. Назовите виды изделий и виды конструкторских документов.
2. Назовите основные и дополнительные форматы листов чертежей и других документов.
3. Назовите масштабы изображений и их обозначения на чертежах.
4. Что такое размер шрифта?
5. Какие установлены размеры шрифта?
6. Назовите типы линий и их основное назначение.
7. Что такое основная надпись на чертеже?
8. Что называется сопряжением?
9. Что такое «метод Монжа»?
10. Что такое «система Π_1 / Π_2 »? Как называются плоскости проекций Π_1 и Π_2 ?
11. Что такое «линии связи»?
12. Что такое «система Π_1, Π_2, Π_3 »? Как называются плоскости проекций Π_3 ?
13. По каким осям проекций определяются расстояния точек от плоскостей проекций Π_1, Π_2 и Π_3 ?
14. Как получается комплексный чертёж Монжа в системе трёх плоскостей проекций?
15. Сколько проекций определяют положение точки в пространстве?
16. Способы задания плоскости на чертеже.
17. Чем задаётся призматическая поверхность?
18. Какие признаки позволяют установить, что на данном чертеже изображена призма?
19. Чем задаётся поверхность пирамиды?
20. Как определяются недостающие проекции точек, лежащих на гранной поверхности?

21. Как строится фигура сечения гранной поверхности (призмы и пирамиды) плоскостью?
22. Какими способами можно производить развёртывание гранных поверхностей (призмы и пирамиды)?
23. Как строятся точки пересечения призмы и пирамиды прямой линией?
24. Что называется поверхностью вращения?
25. Чем можно задать поверхность вращения?
26. Как образуется поверхность, называемая цилиндром?
27. Как образуется поверхность, называемая конусом?
28. Как образуется поверхность, называемая сферой?
29. Какие линии получаются при пересечении прямого кругового цилиндра плоскостями?
30. Какие линии получаются при пересечении прямого кругового конуса плоскостями?
31. Как строится развёртка боковой поверхности прямого кругового цилиндра?
32. Как строится развёртка боковой поверхности прямого кругового конуса?
33. Как строятся точки пересечения прямого кругового конуса прямой линией?
34. Как строятся точки пересечения прямого кругового цилиндра прямой линией?
35. Как строятся точки пересечения поверхности сферы прямой линией?
36. В чём заключается способ аксонометрического проецирования?
37. В каких случаях аксонометрическая проекция называется:
 - изометрической?
 - диметрической?
 - триметрической?
38. Чему равны коэффициенты искажения в прямоугольной изометрической и прямоугольной диметрической проекциях?
39. Как строятся оси в прямоугольных проекциях:
 - изометрической?
 - диметрической?
40. Как определяется направление и величина большой и малой осей эллипса, являющегося изометрической или диметрической проекцией окружности, расположенной в плоскостях, параллельных плоскостям проекций?
41. Что называется видом?
42. Назовите основные виды. Как они располагаются на чертеже?
43. Какое изображение на чертеже принимается в качестве главного?
44. Какое изображение называется разрезом?
45. Как обозначаются разрезы?
46. Какие разрезы называются простыми?
47. Какие разрезы называются сложными?
48. Какие разрезы называются фронтальными, горизонтальными и профильными?
49. Что такое местный разрез?
50. Какое изображение называется сечением?

51. В чём различие между разрезом и сечением?
52. Назовите виды сечений.
53. Что называется выносным элементом?
54. Какие условности приняты для изображения симметричных фигур?
55. Графические обозначения материалов на чертежах. Примеры.
56. Знакомство с AutoCAD 2019. Запуск программы.
57. Интерфейс программы AutoCAD 2019— панели инструментов, инструментальная палитра.
58. Интерфейс программы AutoCAD 2019— командная строка, строка состояния.
59. Создание геометрических объектов — создание отрезка.
60. Создание геометрических объектов — создание прямоугольника и многоугольника.
61. Создание геометрических объектов — создание окружности и дуги.
62. Создание геометрических объектов — создание эллипса и эллиптической дуги.
63. Создание геометрических объектов — создание кольца и точки.
64. Создание геометрических объектов — создание полилинии и сплайна.
65. Создание геометрических объектов — создание слоёв.
66. Выделение объектов.
67. Перемещение объектов.
68. Копирование объектов.
69. Работа с текстом — создание однострочного текста.
70. Работа с текстом — создание многострочного текста.
71. Работа с текстом — редактирование текста.
72. Работа с текстом — стиль текста.
73. Простановка размеров — линейный размер.
74. Простановка размеров — окружности и дуги.
75. Простановка размеров — создание и настройка размерного стиля.
76. Редактирование объектов — копирование и создание зеркальной копии объекта.
77. Редактирование объектов — создание прямоугольного и кругового массива.
78. Редактирование объектов — поворот и масштабирование.
79. Редактирование объектов — разрыв и удлинение.
80. Штриховка и градиент.
81. Определение границ штриховки и градиента.
82. Редактирование штриховки и градиента.

Примерный перечень итоговых тестов к зачёту по всему курсу для самопроверки обучающихся.

Тест № 1

Вопросы: 1. Оформление чертежей (линии чертежа, шрифт).

2. Современные технологии в области САПР.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест № 2

Вопросы: 1. Понятие о компьютерной графике.

2. Геометрические построения.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест № 3

Вопросы: 1. AutoCAD 2019: интерфейс программы.

2. Оформление чертежей (форматы, масштабы).

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест № 4

Вопросы: 1. Аксонометрические проекции.

2. AutoCAD 2019: методы задания координат.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест № 5

Вопросы: 1. AutoCAD 2019: прямоугольник и многоугольник.

2. Разрезы.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест № 6

Вопросы: 1. AutoCAD 2019: прямая и луч

2. Сечения.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест № 7

Вопросы: 1. Задание плоскости на комплексном чертеже.

2. AutoCAD 2019: окружность и дуга.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест № 8

Вопросы: 1. AutoCAD 2019: эллипс и эллиптическая дуга.

2. Условности и упрощения.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию

детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест № 9

Вопросы: 1. AutoCAD 2019: кольцо и точка.

2. Графические обозначения материалов на чертежах.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест № 10

Вопросы: 1. AutoCAD 2019: полилиния и сплайн.

2. Разрезы.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест № 11

Вопросы: 1. AutoCAD 2019: свойства объектов.

2. Оформление чертежей (линии чертежа, шрифт).

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест № 12

Вопросы: 1. Пересечение многогранников плоскостью.

2. AutoCAD 2019: слои.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест № 13

Вопросы: 1. Пересечение многогранников прямой линией.

2. AutoCAD 2019: стиль текста, создание однострочного текста.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест № 14

Вопросы: 1. Развёртка поверхностей многогранников.

2. AutoCAD 2019: стиль текста, создание многострочного текста.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест № 15

Вопросы: 1. Пересечение цилиндрической поверхности плоскостью.

2. AutoCAD 2019: проставление размеров.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест № 16

Вопросы: 1. Пересечение конической поверхности плоскостью.
2. AutoCAD 2019: редактирование размеров.

Задание: 1. . Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест № 17

Вопросы: 1. Пересечение сферы плоскостью.
2. AutoCAD 2019: редактирование объектов (копирование объектов, создание зеркальной копии объектов).

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест № 18

Вопросы: 1. AutoCAD 2019: редактирование объектов (создание массивов, поворот объектов).
2. Виды.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).).

Тест № 19

Вопросы: 1. AutoCAD 2019: редактирование объектов (масштабирование объектов, разрыв объектов).
2. Разрезы.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест № 20

Вопросы: 1. AutoCAD 2019: редактирование объектов (создание фаски, сопряжение).
2. Сечения.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест № 21

Вопросы: 1. AutoCAD 2019: штриховка и градиент.
2. Условности и упрощения.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).).

Тест № 22

Вопросы: 1. AutoCAD 2019: выделение объектов.
2. Графические обозначения материалов на чертежах.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест № 23

Вопросы: 1. Оформление чертежей (линии чертежа, шрифт).
2. AutoCAD 2019: перемещение объектов.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест №24

Вопросы: 1. Единая система конструкторской документации. Виды изделий и конструкторских документов.
2. AutoCAD 2019: копирование объектов.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).

Тест №25

Вопросы: 1. Геометрические построения. Надписи и постановка размеров на чертежах.
2. AutoCAD 2015: создание таблиц.

Задание: 1. Выполнить чертёж и аксонометрическую проекцию детали с вырезом $\frac{1}{4}$ по осям координат (задание прилагается).