

Уз 2015 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

А.А. Панфилов

« 10 » 04. _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

для студентов Центра профессионального образования инвалидов

Направление подготовки 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

Уровень высшего образования _____ бакалавриат _____

Форма обучения _____ очная _____

Семестр	Трудоёмкость, зач. ед./ час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаб. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз/зачёт)
Второй	3/108	18	-	18	72	зачет
Итого	3/108	18	-	18	72	

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Компьютерная графика» являются:

формирование навыков в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием с использованием информационных компьютерных технологий и современных графических систем; овладение практическими навыками в области технического проектирования и редактирования объектов профессиональной деятельности; получение общей графической подготовки, формирующую способность правильно воспринимать, перерабатывать и воспроизводить графическую информацию.

Задачами изучения дисциплины являются: формирование и получение практических навыков в области проектирования технической документации; овладение навыками решения инженерных задач с использованием современных графических систем; формирование инженерно-геометрических знаний, на базе которых студент сможет успешно изучать и другие общепрофессиональные и специальные дисциплины.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Компьютерная графика» относится к базовой части ОПОП (Б1.Б.13), изучается на первом курсе. Для успешного освоения учебного курса необходимо знание разделов следующих дисциплин: «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Информатика».

Программа предусматривает 108 часов максимальной нагрузки (3 зачетных единицы). В учебном плане предусмотрены виды учебной деятельности: теоретические лекции- 18 часов, лабораторные занятия - 18 часов, на самостоятельную работу студентов отводится 72 часа. На лекциях излагаются основные теоретические положения, рассматриваются принципиальные вопросы, даются общие типовые примеры. Лабораторные занятия направлены на формирование учебных и профессиональных умений и навыков по конкретным темам. Для самостоятельной работы студентам выдаются индивидуальные задания. Для оказания помощи студентам в их самостоятельной работе проводятся консультации. Итоговая проверка знаний, умений и навыков заканчивается зачетом.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК) и профессиональными компетенциями (ПК):

способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5).

способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования (ПК-1)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать: современные компьютерные технологии и программное обеспечение для решения задач, связанных с процедурами графического представления информации; способы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; графическую техническую и конструкторскую документацию при проектировании объектов

профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией (ОПК-5, ПК-1).

Уметь: принимать участие в проектировании и редактировании систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией; применять современные средства автоматизированного проектирования, реализовывать аппаратно-программные модули графических систем, использовать графическую техническую документацию и применять систему фундаментальных знаний проектирования и моделирования для решения технических и технологических проблем (ОПК-5, ПК-1).

Владеть: навыками проектирования и редактирования графической технической документации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией; навыками применения современных средств автоматизированного проектирования, навыками применять систему фундаментальных знаний проектирования и моделирования для решения технических и технологических проблем (ОПК-5, ПК-1).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

п	п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов в часах /%	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС		
1		Введение Предмет компьютерной графики. История развития компьютерной графики. Основные направления компьютерной графики. Классификация цифровых изображений. Растровая графика. Разрешение изображения и его размер. Векторная графика. Фрактальная графика. Программные средства компьютерной графики.	2	1 2 3 4	2 2				2 2 2 2	1/50 1/50	

	Программы для работы с растровой графикой. Средства создания и обработки векторных изображений. Средства создания фрактальных изображений.								
2	Графическая система Компас-3D. Чертежно-конструкторская система Компас-График. Принципы построения чертежей в Компас-График Базовые приемы работы. Графические примитивы. Состояние параметров. Локальные и глобальные привязки. Использование фрагментов. Работа с Компас – библиотеками.	2	5 6	2	2 2		8	2/50 1/50	1-ый рейтинг-контроль
3	Трехмерное моделирование Современные технологии моделирования. Система трехмерного твердотельного моделирования Компас-3D. Основные операции построения твердого тела. Операция выдавливания. Операция вращения. Кинематическая операция. Построение по сечениям. Параметрический режим в эскизе. Использование расчетных библиотек. Измерение МЦХ.	2	7 8	2	2 2		8 8	2/50 1/50	
4	Принципы моделирования сборок. Проектирование «снизу вверх». Проектирование «сверху вниз». Смешанный способ проектирования. Добавление компонента сборки из файла. Моделирование компонентов в контексте сборки. Вставка в сборку одинаковых компонентов Добавление стандартных изделий. Наложение сопряжений на компоненты сборки. Проверка пересечений компонентов. Разнесение компонентов сборки.	2	9 10	2	2 2		8 8	2/50 1/50	

5	Создание ассоциативного чертежа. Создание стандартных видов. Создание произвольного вида, разреза/сечения и выносного элемента местного вида и местного разреза. Дерево построения чертежа. Автоматизированное оформление чертежей.	2	11 12	2	2 2	8 8	2/50 1/50	2 –ой рейтинг - контроль
6	Создание ассоциативной спецификации. Текстовая часть объекта спецификации. Геометрия объекта спецификации. Структура спецификации. Простановка позиций. Создание документа-спецификации. Вставка объектов из Конструкторской библиотеки.	2	13- 14	2	2	4 4	1/50 1/50	
7	Цвет в компьютерной графике О природе света и цвета Цветовой график МКО Цветовые модели RGB и CMYK. Цветовые модели HSV и HLS. Форматы графических файлов. Аппаратные средства получения информационной модели изображения объекта. Сканирование. Цифровое фотографирование. Формирование изображения на экране монитора. Принтеры.	2	15- 18	2 2		4 4	1/50 1/50	3 –ой рейтинг - контроль
Всего				18	18	72	18/50	зачет

Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1. Основы работы с графическим редактором КОМПАС 3D (3 часа).

Лабораторная работа № 2. Построение сопряжений и нанесение размеров (3 часа).

Лабораторная работа №3. Использование локальных систем координат при получении изображений предметов (3 часа).

Лабораторная работа № 4. Выполнение геометрических построений с использованием команд редактирования (3 часа).

Лабораторная работа № 5. Создание 3D-модели (3 часа).

Лабораторная работа № 6. Создание 3D-моделей с использованием вспомогательных осей и плоскостей (3 часа).

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий по всем формам используется компетентностный подход: способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в профессиональной области.

В курсе «Компьютерная графика» используются:

метод прямого оценивания (рейтинг-контроль, тесты);

метод косвенного оценивания (опыт с других вузов, анкетирование выпускников и других заинтересованных сторон, анализ учебных программ и т.д.).

При проведении всех видов занятий со студентами-инвалидами по слуху применяются ординарные технологии обучения (ОТО): сурдоперевод, записывание лекций, использование надписей на экране (титров), демонстрация диапозитивов и диафильмов и др. Применение ОТО частично облегчает решение проблемы доступа к информации для лиц с дефектами слуха, но не решает ее принципиально, поскольку они не обеспечивают существенного повышения качества обучения при заданном в образовательном учреждении уровне и темпе подачи и освоения знаний.

В этой связи существенную роль в создании безбарьерной образовательной среды призваны выполнять интенсивные технологии обучения (ИТО): компьютерные технологии; технологии проблемной ориентации и, частично «гувернерского» обучения; технологии графического, матричного и стенографического сжатия информации (опорный конспект); технологии тотальной индивидуализации и др.

Особое место в обеспечении высшего качества образовательных и реабилитационных услуг для контингента со специальными потребностями должны занять высокие технологии обучения (ВТО): мультимедиа технологии, реализуемые на основе специально структурированных баз данных, электронных пособий и учебников и адаптированного программно-аппаратного обеспечения и периферии; мультимедиа технологии в живом контакте педагога и учащегося и т.д. Применение ВТО оптимальным образом обеспечивает формирование у проблемных обучаемых лиц с дефектами здоровья императива генерирования и воспроизводства новых знаний, т.е. таких профессиональных качеств, которые наиболее востребованы на рынке интеллектуального труда.

Все формы аудиторных занятий с глухими и слабослышащими студентами ЦПОИ проводятся с помощью иллюстративно-демонстрационного метода учебной работы, характеризующегося применением ОТО (сурдоперевод), ИТО (CALS, CASE, OLAP и OLTP - компьютерные технологии интеллектуальной поддержки, в частности принятия управленческих решений) и ВТО (анимации, демонстрация наглядных и интерактивных материалов с помощью мультимедийных и дистанционных образовательных технологий).

Система поддержки учебного процесса включает в себя: коррекционную составляющую, сурдоперевод, тьюторинг, записывание учебного материала.

Для повышения эффективности самостоятельной работы разработаны тестирующие материалы, тематика самостоятельной работы, реферативная база и сформирована библиотека информационных материалов, которая постоянно пополняется самими студентами. Внеаудиторная работа включает в себя сбор и поиск информации, и выполнение проектировочных работ по индивидуальному заданию с непосредственным применением CAD/CAM/CAE систем и Internet.

Используется проблемный подход, когда студенты, разделенные на группы, сами, исходя из поставленной преподавателем задачи, находят необходимый информационный материал и обоснованно выбирают метод решения, при этом они получают навыки структурирования и оформления материала, опыт общения с аудиторией и оппонентами, что существенно отличает эту работу от традиционных рефератов.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости

Вопросы для подготовки к рейтинг-контролю

Рейтинг-контроль №1

1. Что является предметом компьютерной графики?
2. Что такое информационная модель изображения?
3. Направления компьютерной графики.
4. Что такое САД?
5. Охарактеризуйте растровую графику.
6. Охарактеризуйте векторную графику.
7. Охарактеризуйте фрактальную графику.
8. Связь вектора и растра.
9. Основной набор задач, выполняемых КОМПАС-3D.
10. Основной набор задач, выполняемых КОМПАС-График.
11. Какая система координат используется в КОМПАС-ГРАФИК?
12. Какие типы документов можно создавать в системе КОМПАС-3D?
13. Какие типы документов можно создавать в системе Компас – График?
14. Чем отличаются абсолютная и относительная системы координат?
15. Чем отличаются локальные и глобальные привязки?

Рейтинг – контроль №2

1. Что представляет собой Дерево построения в КОМПАС-3D
2. Какие типы библиотек существуют в Менеджере библиотек?
3. Какие типы операций существуют в КОМПАС-3D?
4. Что означает Операция вращения?
5. Что означает Операция выдавливания?
6. Что означает Операция кинематическая?
7. Что означает Операция по сечениям?
8. Требования к эскизу элемента вращения.
9. Требования к эскизу элемента выдавливания.
10. Требования к траектории кинематического элемента.
11. Какой компонент в сборке считается полностью определенным?
12. Что означает команда «Проверка пересечений» в КОМПАС-3D?
13. Как определить пересечение компонентов в сборке?
14. Что означает команда «Разнести компоненты» в КОМПАС-3D?
15. Порядок действий при разнесении входящих в сборку компонентов.

Рейтинг – контроль №3

1. Что такое «Ассоциативный чертеж»?
2. Какие стандартные виды можно создать в КОМПАС-3D?
3. Как создать «Проекционный вид»?
4. Как строится Местный вид в КОМПАС-3D?
5. Порядок моделирования при создании сборки.
6. Что означает Сопряжение в графической системе КОМПАС-3D?
7. Проектирование сборки «снизу вверх».
8. Проектирование сборки «сверху вниз».
9. Добавление в сборку компонентов из файла.

10. Создание компонента на месте.
11. Вставка в сборку одинаковых компонентов.
12. Добавление стандартного изделия.
13. Что означает Подсборка в графической системе КОМПАС-3D?
14. Как создать документ-спецификацию?
15. Создание объектов спецификации.
16. Форматы BMP, GIF, JPTG, TIFF, PDF.
17. Приведите примеры редакторов растровой графики.
18. Приведите примеры редакторов векторной графики.
19. Какие бывают цветовые модели?
20. Какие применяются основные цвета в модели CMYK в качестве компонентов.
21. Какие основные цвета применяются в модели RGB в качестве компонентов.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы к сдаче зачета

1. Графическая диалоговая система КОМПАС-3D.
2. Чертежно - конструкторский редактор КОМПАС-График.
3. Графический объект, примитивы и их атрибуты.
4. Типы операций в системе КОМПАС-3D.
5. Эскиз. Требования к эскизу основания и приклеиваемого элемента. Требования к эскизу элемента вращения.
6. Требования к эскизу кинематического элемента. Требования к эскизу элемента по сечениям.
7. Моделирование сборки «сверху вниз». Моделирование сборки «снизу вверх»
8. Вставка в сборку одинаковых компонентов. Добавление стандартного изделия.
9. Сопряжения компонентов сборки.
10. Ассоциативный чертеж. Ассоциативный вид. Вид с модели, вспомогательные виды.
11. Спецификация. Объект спецификации. Базовый и вспомогательный объект спецификации.
12. Основные направления компьютерной графики.
13. Применение компьютерной графики.
14. Растровая графика. Достоинства и недостатки растровой графики.
15. Векторная графика. Достоинства и недостатки векторной графики.
16. Фрактальная компьютерная графика.
17. Форматы графических файлов.
18. Цвет в компьютерной графике.
19. Цветовые модели.
20. Аппаратные средства для получения изображения.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Области применения компьютерной графики.
2. Тенденции развития современных графических систем.
3. Требования к системам компьютерной графики.
4. Классификация современного программного обеспечения обработки графики.
5. Представление графической информации в системах растровой графики. Преимущества и недостатки растровой графики.
6. Представление графической информации в системах векторной графики. Преимущества и недостатки векторной графики.

7. Программные системы векторной графики - преимущества и недостатки.
8. Способы хранения графической информации. Форматы графических файлов.
9. Системы координат, применяемые в компьютерной графике.
10. Примитивы компьютерной графики.
11. Представление структуры и формы геометрических объектов.
12. 2D моделирование в компьютерной графике.
13. 3D моделирование в компьютерной графике
14. Получение изображения методом проецирования
15. Методы обработки изображений. Яркость и контраст.
16. Методы обработки изображений. Масштабирование изображения. Поворот. Перемещение.
17. Способы представления реалистичных изображений.
18. Технические средства компьютерной графики.
19. Способы вывода графических изображений. Принтеры, плоттеры и их основные параметры.
20. Способы ввода изображений в память ЭВМ. Сканеры и их основные параметры, цифровые фотокамеры и их основные параметры.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

1. Гумерова, Г.Х. Основы компьютерной графики: учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — Казань: КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), 2013.- 87 с.
2. Абарихин, Николай Павлович. Основы выполнения и чтения технических чертежей: практикум: учебное пособие для вузов.— Владимир: Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2013.— 140с.
3. Ганин Н.Б. Проектирование и прочностной расчет в системе КОМПАС-3D V13/ Ганин Н.Б. - 8-е издание, переработанное и дополненное. - М.: ДМК Пресс, 2011. - 320 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-753-6.

б) дополнительная литература:

1. Монахова, Г. Е. Выполнение чертежей с использованием графического редактора Компас-3D V6: практикум по курсу "Компьютерная графика" / Г. Е. Монахова, Т. А. Кононова; Владимирский государственный университет (ВлГУ).— Владимир: Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2007.- 106 с.
2. Ганин Н.Б. Автоматизированное проектирование в системе КОМПАС-3D V12 / Ганин Н.Б. – М.: ДМК Пресс, 2010. - 360 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-639-3.
3. Кудрявцев, Е. М. КОМПАС-3D V10. Максимально полное руководство. В 2-х томах. Т. 1 [Электронный ресурс] / Е. М. Кудрявцев. - М.: ДМК Пресс, 2008. - 1184 с.: ил. - (Серия «Проектирование»). - ISBN 978-5-94074-428-3.

в) периодические издания:

1. Ларссон Ян. Проектирование на основе компьютерного моделирования.// Автоматизация в промышленности – 2013 - №9, сентябрь 2013- с. 36. Издатель журнала - ООО Издательский дом "ИнфоАвтоматизация". ISSN 1819-5962.
2. Артищева Е.К., Брызгалова С.И. Коррекция знаний студентов вуза в системе внеаудиторных занятий // Педагогическое образование и наука. Научно-методический журнал – 2013 - №6, июль 2013. –с. 51. ISSN 2072-2524.

г) интернет-ресурсы:

1. Обучающие материалы. Машиностроение. Система трехмерного моделирования. КОМПАС-3D. <http://kompas.ru/publications/video/>. (дата обращения 24.01.2016).

2. Гибридное моделирование в системе КОМПАС-3D V13. Юрий Лопаткин, Александр Потёмкин // САПР и графика -2011- №5, май 2013. Изд-во «КомпьютерПресс». <http://www.sapr.ru/Article.aspx?id=22231> (дата обращения 24.01.2016).
3. NanoCAD ОПС — моделировать, а не чертить// САПР и графика -2013 - №6, июнь 2013. Изд-во «КомпьютерПресс». <http://www.sapr.ru/> (дата обращения 24.01.2016).

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- . Программно-аппаратное обеспечение и мультимедийные средства компьютерных классов ауд. 221-2 и 223-2, реализующих ВТО.
2. Звукоусиливающая аппаратура, документ-камера и интерактивные доски Activ Board в ауд. 221-2 и 223-2, реализующих ИТО.
3. Программно-методическое обеспечение психологической диагностики и разгрузки НО и КЦ «Унисон», ауд.519-2.
4. Набор слайдов, электронный конспект, задания к практическим работам, контрольные вопросы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.04. – Автоматизация технологических процессов и производств для студентов Центра профессионального образования инвалидов

Рабочую программу составил, ст. преподаватель кафедры АТП  А.А. Малышев

Рецензент:

к.т.н., зав. сектором ФГУП ГНПП «Крона»  Ю.В. Черкасов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии ЦПОИ, протокол № 3 от 10.04 2015 года.

Председатель комиссии  И.Н. Егоров

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», протокол № 4 от 10.04 2015 года.

Председатель комиссии  В.Ф. Коростелев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 10.04 2015 года.

Заведующий кафедрой АТП  В.Ф. Коростелев

Согласовано: директор ЦПОИ  И.Н. Егоров

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Компьютерная графика»

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год

Протокол заседания № 21 от «30» 06 2016 года.

Директор ЦПОИ  И. Н. Егоров.

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год

Протокол заседания № 2 от «21» 09 2017 года.

Директор ЦПОИ  И. Н. Егоров.

Рабочая программа одобрена на 2018/19 учебный год

Протокол заседания № 1 от «05» 09 2018 года.

Директор ЦПОИ  И. Н. Егоров.

Рабочая программа одобрена на 2019/20 учебный год

Протокол заседания № 1 от «03» 09 2019 года.

Директор ЦПОИ  И. Н. Егоров

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)


Институт машиностроения и автомобильного транспорта

Кафедра Автоматизации технологических процессов

Центр профессионального образования инвалидов

Актуализированная
рабочая программа
рассмотрена и одобрена
на заседании кафедры
протокол № 21 от 30.06.2016 г.

Заведующий кафедрой АТП

 В.Ф. Коростелев

Согласовано: директор ЦПОИ

 И.Н. Егоров

Актуализация рабочей программы дисциплины
«Компьютерная графика»

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения – очная

Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована в части рекомендуемой литературы.

Актуализация выполнена: ст. преподаватель каф. АТП  А.А. Малышев

а) основная литература

1. Информационные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0434-3

2. Инженерная графика. Машиностроительное черчение: Учебник / А.А. Чекмарев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 396 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010353-2

3. САПР технолога машиностроителя: Учебник/Э.М.Берлинер, О.В.Таратынов - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-00091-043-6

б) дополнительная литература

1. Инженерное документирование: электронная модель и чертеж детали/ИванцовскаяН.Г., КальницкаяН.И., КасымбаевБ.А. и др. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 176 с.: ISBN 978-5-7782-2390-5

2. Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 398 с. - ISBN 978-5-7638-2838-2

3. Базовые и прикладные информационные технологии: Учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0572-2

Владимир 2016 г.