

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

*Handwritten notes in the left margin:*  
 11  
 12  
 13  
 14  
 15  
 16  
 17  
 18  
 19  
 20  
 21  
 22  
 23  
 24  
 25  
 26  
 27  
 28  
 29  
 30  
 31  
 32  
 33  
 34  
 35  
 36  
 37  
 38  
 39  
 40  
 41  
 42  
 43  
 44  
 45  
 46  
 47  
 48  
 49  
 50

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор  
 по учебно-методической работе  
  
 А.А.Панфилов  
 « 10 » 12 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Инженерная и компьютерная графика»**

Направление подготовки: 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Профиль / программа подготовки:

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточног о контроля (экс./зачет)
I	3/108	18	18	-	72	Зачет
Итого	3/108	18	18	-	72	Зачет

## **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цели** освоения дисциплины «Инженерной и компьютерной графики» заключаются в развитии пространственного воображения и навыков логического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм, получении практических навыков в области технического проектирования и моделирования с использованием информационных компьютерных технологий, а также в разработки конструкторских и других технических документов с использованием современных САПР.

**Задачами изучения дисциплины** являются: изучение требований к оформлению конструкторских и других технических документов; получение практических навыков в области проектирования и моделирования; умение решать задачи, связанные с пространственными объектами и их зависимостями; овладение навыками решения инженерных задач с использованием интерактивных графических систем.

## **1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Данная дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» тесно связана со знаниями, полученные в школьном курсе «Геометрия», «Основы информатики и вычислительной техники», «Черчение».

Знания, полученные при изучении дисциплины, необходимы студентам для изучения дисциплин «Техника получения изображений», «Обработка изображений» и в ряде других дисциплин, связанных с изучением компьютерного моделирования.

В учебном плане предусмотрены виды учебной деятельности: теоретические лекции, лабораторные работы, ориентированных на освоение студентами основ начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики, умение применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей, подготовки конструкторско-технологической документации.

Дисциплина изучается на первом курсе, в связи с чем, требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам обучающегося определяются требованиями к уровню подготовки выпускника в соответствии с программой общеобразовательной школы по предметам геометрия, черчение и информатика.

## **2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В процессе освоения дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);

способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);

способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);



способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать: основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей деталей, составления конструкторской документации.

2) Уметь: выполнять различные геометрические построения и проекционные изображения с помощью чертежных инструментов и от руки в виде эскизов.

3) Владеть: графическими способами решения метрических задач пространственных объектов на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекции.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Инженерная и компьютерная графика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы, с применени ем интеракти вных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости  (по неделям семестра),  форма промежуточн ой аттестации  (по семест.)
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Метод проецирования. Эпюр Монжа		1-2	2	-	2	-	-	8		2/50	

2	Взаимное положение точек, прямых и плоскостей		3-4	2	-	2	-	8	2/50	
3	Задание поверхностей на чертеже. Их позиционные и метрические задачи		5-6	2	-	2	-	8	2/50	1 РК (6-я нед.)
4	Взаимное пересечение поверхностей		7-8	2	-	2	-	8	2/50	
5	Общие правила выполнения чертежей		9-10	2	-	2	-	8	2/50	
6	Разъемные и неразъемные соединения		11-12	2	-	2	-	8	2/50	2 РК (12-я нед.)
7	Виды конструкторской документации	2	13-14	2	-	2	-	8	2/50	
8	Программное обеспечение компьютерной графики		15-16	2	-	2	-	8	2/50	
9	Система автоматизированного									3 РК (17-я нед.)



проектирования КОМПАС-3D	17- 18	2	-	2	-	8	2/50	
Всего		18		18		72	18/50	Зачет

#### **Раздел 1. Метод проецирования. Эпюр Монжа.**

Изображение пространственных форм на плоскости. Центральное и параллельное проецирование. Ортогональное проецирование точки на 2 и 3 плоскости проекций. Образование эпюра.

#### **Раздел 2. Взаимное положение точек, прямых и плоскостей.**

Задание прямых линий на эпюре. Прямые общего и частного положений. Взаимное положение прямых. Задание плоскости на эпюре. Частные случаи расположения плоскостей. Позиционные задачи на точку, прямую и плоскость.

#### **Раздел 3. Задание поверхностей на чертеже. Их позиционные и метрические задачи.**

Образование и задание поверхности с точки зрения начертательной геометрии. Гранные поверхности. Пересечение многогранников. Поверхности вращения. Принадлежность точек и линий поверхностям. Сечение поверхностей плоскостями частного положения.

#### **Раздел 4. Взаимное пересечение поверхностей.**

Алгоритм построения линии пересечения поверхностей. Способ секущих плоскостей. Способ концентрических сфер. Частные случаи пересечения поверхностей.

#### **Раздел 5. Общие правила выполнения чертежей.**

ЕСКД. Ее группы. ГОСТы 3-й группы: форматы, масштабы, типы линий, шрифты, изображения на чертежах (виды, разрезы, сечения, выносные элементы). Обозначение материалов. Простановка размеров.

#### **Раздел 6. Разъемные и неразъемные соединения.**

Резьбы и резьбовые крепежные изделия. Болтовые и винтовые соединения. Соединения сваркой, пайкой и склеиванием. Изображение и обозначение сварных, паяных и клееных швов на чертеже.

#### **Раздел 7. Виды конструкторской документации.**

Виды изделий. Виды и комплектность конструкторских документов. Основная надпись. Чертежи общих видов. Чертежи деталей. Требования к рабочим чертежам. Сборочные чертежи. Спецификации.

#### **Раздел 8. Программное обеспечение компьютерной графики.**

Система автоматизированного проектирования. Обзор графических редакторов и графических систем компьютерной графики. Система 2-х мерного и 3-х мерного моделирования – КОМПАС.

#### **Раздел 9. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D.**

Интерфейс программы. Двухмерное моделирование. Команды построения примитивов, редактирование, выполнение рабочего чертежа. Трехмерное моделирование. Создание твердотельных деталей, дерево построения, вспомогательная геометрия, сборки и сопряжения.



#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Изучение дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» включает освоение теоретического курса, предполагает анализ, синтез, формирует универсальные умения и навыки, являющиеся основой становления специалиста-профессионала. Геометрическое моделирование, пространственное воображение, стройность и строгость графической деятельности призвана воспитывать у студентов общую культуру мышления. Для реализации компетентностного подхода предлагается интегрировать в учебный процесс интерактивные образовательные технологии, включая информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), при осуществлении различных видов учебной работы:

- учебную дискуссию;
- электронные мультимедийные средства обучения (слайд-лекции, презентации);
- электронный учебник;
- систему контроля и самоконтроля (компьютерные тесты и тренажеры).

Как традиционные, так и лекции инновационного характера могут сопровождаться компьютерными слайдами или слайд - лекциями. Основное требование к слайд - лекции – применение динамических эффектов (анимированных объектов), функциональным назначением которых является наглядно-образное представление информации, сложной для понимания и осмысления студентами.

Для проведения лабораторных занятий предлагается использовать лабораторные работы, в которых студенту предлагается выполнить набор типовых упражнений в режиме интерактивного диалога с системой, а также задания для самостоятельной работы.

Для проведения лабораторного практикума предлагается использовать методические указания к лабораторным работам. Для проведения контрольных мероприятий предлагается использовать компьютерные контрольные задания.

Текущий контроль знаний (рейтинг-контроль) осуществляется в виде тестирования.

Самостоятельная работа студентов подкрепляется использованием ресурсов Интернет.

Таким образом, применение интерактивных образовательных технологий придает инновационный характер практически всем видам учебных занятий. При этом делается акцент на развитие самостоятельного, продуктивного мышления. Тем самым создаются условия для реализации компетентностного подхода при изучении дисциплины «Инженерной и компьютерной графики».

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Инженерная и компьютерная графика».

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

##### Текущий контроль успеваемости

##### *Вопросы к рейтинг – контролю*

##### 1-й Рейтинг – контроль

1. Виды проецирования.
2. Свойства ортогонального проецирования.
3. Проецирование точки на три взаимно перпендикулярные плоскости проекций.

4. Прямые общего положения, прямые частного положения.
5. Определение натуральной величины отрезка и углов наклона его к плоскостям проекций.
6. Какими свойствами обладают пересекающиеся прямые?
7. Какими свойствами обладают параллельные прямые?
8. Какими свойствами обладают скрещивающиеся прямые?
9. Способы задания плоскостей в пространстве.
10. Плоскости общего положения, плоскости частного положения.
11. Классификация поверхностей.
12. Многогранники – основные понятия.
13. Нахождение точек на поверхности призмы.
14. Нахождение точек на поверхности пирамиды.
15. Понятие определителя поверхности.

### **2-й Рейтинг – контроль**

1. Основные и дополнительные форматы.
2. Масштабы. Обозначение масштабов изображений на чертежах.
3. Название, начертание и назначение линий на чертежах.
4. Шрифты чертежные.
5. Какой метод проецирования принят для изображения предметов на чертежах?
6. Вид. Основные виды. Обозначение видов на чертежах.
7. Местные виды. Дополнительные виды. Обозначение этих видов на чертежах.
8. ГОСТ 2.305-68. Разрез. Классификация разрезов.
9. Простые разрезы. Обозначение и изображение разрезов на чертежах.
10. Совмещение вида и разреза на чертежах.
11. В каких случаях детали и их элементы показывают в разрезах не рассеченными.
12. Сложные разрезы. Ступенчатые и ломанные разрезы. Обозначение разрезов на чертежах.
13. Сечения. Обозначение сечений на чертежах.
14. Выносной элемент. Обозначение выносного элемента на чертежах.
15. Графическое обозначение материалов и правила их нанесения на чертежах. Нанесение размеров на чертежах.

### **3-й Рейтинг – контроль**

1. Направления компьютерной графики.
2. Как выглядит интерфейс редактора КОМПАС 3D?
3. Какие типы документов создают в КОМПАС 3D?
4. Какие существуют стандартные команды?
5. Команды создания изображений при двухмерном проектировании.
6. Для чего нужна вспомогательная геометрия?
7. Что такое объектная привязка?
8. Команды редактирования графических объектов.
9. Слои. Свойства слоев. Использование слоев.
10. Как создается эскиз при 3D моделировании.
11. Создание 3D модели операцией выдавливания.
12. Создание 3D модели операцией вращения
13. Создание 3D модели кинематической операцией.
14. Создание 3D модели операцией по сечениям.



15. Создание сборки 3D деталей.
16. Формирование чертежа по пространственной модели.

### **Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

#### ***Вопросы к сдаче зачета.***

1. Метод проецирования. Ортогональное проецирование.
2. Задание точки и прямой на эюре. Взаимное положение прямых.
3. Задание плоскости на чертеже. Принадлежность точки и прямой к плоскости.
4. Алгоритм построения линии пересечения двух плоскостей общего вида.
5. Задание поверхности на чертеже. Гранные поверхности. Пересечение многогранников.
6. Образование поверхности вращения прямой линией и дугой окружности.
7. Принадлежность точек и линий к поверхностям вращения.
8. Алгоритм построения линии пересечения поверхностей. Способ секущих плоскостей.
9. Алгоритм построения линии пересечения поверхностей. Способ концентрических сфер.
10. ЕСКД. Форматы и масштабы изображений применяемые для выполнения чертежей.
11. ЕСКД. Типы линий, применяемые для построения изображений на чертежах.
12. ЕСКД. Изображения на чертежах. Виды.
13. ЕСКД. Изображения на чертежах. Разрезы.
14. ЕСКД. Изображения на чертежах. Сечения и выносные элементы.
15. ЕСКД. Изображение резьбы на чертежах. Резьбовые разъемные соединения.
16. ЕСКД. Неразъемные соединения. Изображение и обозначение швов сварных, паяных и клееных соединений.
17. Виды изделий и конструкторской документации для них. Рабочий чертеж.
18. Чертеж общего вида и сборочный чертеж. Спецификация.
19. Области применения компьютерной графики. Виды графических редакторов.
20. Интерфейс КОМПАС 3D. Сервисные команды и их возможности.
21. Возможности редактирования графических объектов в КОМПАС 3D.
22. Эскиз и команды добавления материала для создания трехмерной твердотельной модели детали.
23. Вспомогательная геометрия для создания модели детали.
24. Создание модели сборочной единицы. Особенности интерфейса трехмерных документов.
25. Создание ассоциативного сборочного чертежа 3D сборочной модели.

#### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

##### ***Самостоятельная работа студентов***

Успешное изучение данной дисциплины во многом зависит от качества самостоятельной работы студентов как в аудитории под наблюдением преподавателя, так и дома.



Материал лекций закрепляется выполнением расчетно-графических работ (РГР).

РГР 1. Эпюр 1 Пересечение многогранников.

РГР 2. Эпюр 3 Пересечение поверхностей вращения.

РГР 3. Построение третьего вида по двум данным (02.01)

РГР 4. Построение трех видов с простыми разрезами (02.02)

На месте главного изображения выполнить простой фронтальный разрез; на месте профильного – вид, совмещенный с разрезом.

РГР 5. Построение местных видов, местных разрезов, сечений, выносных элементов (на примере ступенчатого вала (02.05)).

РГР 6. Создание твердотельной пространственной модели выдавливанием. Формирование чертежа по пространственной модели (Корпусная деталь).

РГР 7. Создание твердотельной пространственной модели вращением. Формирование чертежа по пространственной модели (Деталь вращения).

### ***Перечень вопросов к самостоятельной работе студентов***

1. Какие типы чертежных шрифтов предусмотрены в ГОСТ 2.304-81?
2. Размеры шрифтов по ГОСТ 2.304-81.
3. Алгоритм построения линии пересечения плоскостей.
4. Алгоритм нахождения точки пересечения прямой линии с плоскостью.
5. Способы построения линии пересечения поверхностей.
6. Нахождение опорных точек линии пересечения поверхностей.
7. Понятие о соосных поверхностях вращения.
2. Перечень и количество основных видов по ГОСТ 2.305-68.
3. Понятие о разрезах. Виды разрезов. Совмещение вида с разрезом.
4. Понятие о сечениях и выносных элементов.
5. Резьба, виды и основные параметры. Резьбовые соединения.
6. Аксонометрические проекции. Прямоугольная изометрия и диметрия.
7. Правила оформления эскиза и рабочего чертежа детали.
8. Сборочный чертеж и чертеж общего вида. Детализация сборочного чертежа.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) Основная литература**

1. Инженерная графика: Учеб. для маш. спец. вузов / А.А. Чекмарев. - М.: Абрис, 2012. - 381 с.: ил. - ISBN 978-5-4372-0081-0.
2. Инженерная графика : учеб. пособие / И. Ю. Скобелева [и др.]. - Ростов н/Д : Феникс, 2014. - 299 с. : ил. - (Высшее образование). ISBN 978-5-222-21988-1.

3. Абарихин, Николай Павлович. Основы выполнения и чтения технических чертежей: практикум/ Н. П. Абарихин, Е. В. Буравлёва, В. В. Гавшин ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2013 .— 140 с. ISBN 978-5-9984-0394-1.

4. Иванов Алексей Юрьевич. Начертательная геометрия : практикум: учебное пособие для вузов/. – Владимир: Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 144 с.

**б) дополнительная литература:**

1. Абарихин, Николай Павлович. Чертежи деталей и приборов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. П. Абарихин, Е. В. Буравлева, В. В. Гавшин ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) 2011 .— 135 с. ISBN 978-5-9984-0176-3.

2. Буравлева Екатерина Владимировна. Чертеж общего вида. Вентиль. Кондуктор [Электронный ресурс] : Практикум по инженерной графике / Е.В. Буравлева, Г.Н. Марусова, И. И. Романенко; Владимир: Владимирский государственный университет (ВлГУ) , 2010 .— 86 с. ISBN 978-5-9984-0041-4

3. 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.  
<http://index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/>

**в) периодические издания:**

1. Рындина Ю. В. Формирование исследовательской компетенции студентов в рамках аудиторных занятий [текст] // Молодой учёный. - 2011. - №4. - Т.2. - С. 127-131. ISSN 2072-0297

2. Москаленко В. О., Иванов Г. С., Муравьев К. А. Как обеспечить общегеометрическую подготовку студентов технических университетов // Наука и образование. Электронный научно-технический журнал – 2012. - №08, август 2012. – С. 1 – 9. ISSN 1994-0408

**г) интернет-ресурсы:**

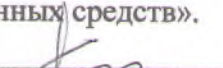
1. Георгиевский О.В. Инженерная графика [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Георгиевский О.В. - М. : Издательство АСВ, 2012. 280 с. ISBN9785930939064  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939064.html>

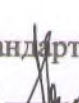
## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

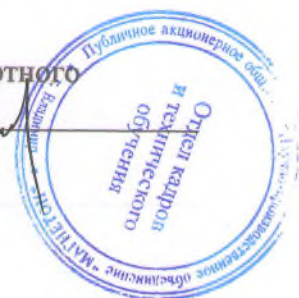
### **Лабораторное оборудование**

1. Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе кафедры АТП (лаб. 314а-3, 214а -3) с использованием установленного программного обеспечения.
2. Лекции читаются в аудиториях кафедры АТП, оборудованных электронными проекторами (ауд. 314а-3; 214а-3), с использованием комплекта слайдов.



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств». Рабочую программу составил доцент кафедры АТП, к.т.н. Абарихин Н. П. 

Рецензент  
(представитель работодателя): начальник отдела проектирования нестандартного оборудования по АО НПО «Магнетон», доцент, к. т. н. И.Е. Голованов 



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АТП

протокол № 6 от 10.12.15 года.

Заведующий кафедрой АТП  д.т.н., проф. В. Ф. Коростелев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств».

протокол № 4 от 18.12.15 года.

Председатель комиссии  д.т.н., проф. Л. Т. Сушкова