

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Инженерная геометрия и основы САПР»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.11 «Начертательная геометрия и компьютерная графика»

направления подготовки

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (ЭЛНЭ)

Профиль «Электронные приборы и устройства»

Квалификация (степень): бакалавр

| | |
|------------------------|-------|
| форма обучения | очная |
| курс | 1 |
| семестр | 2 |
| зачетных единиц | 3 |
| часов в неделю | 3 |
| всего часов | 108 |
| в том числе: | |
| лекции | 18 |
| практические занятия | 36 |
| лабораторные занятия | нет |
| самостоятельная работа | 54 |
| зачет | 2 |
| экзамен (сем) | нет |
| РГР (сем) | нет |
| курсовая работа (сем) | нет |
| курсовой проект (сем) | нет |

1. Цели и задачи дисциплины

Программа составлена на основе Государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки бакалавра по направлению подготовки 1211.03.04 «Электроника и наноэлектроника» ФГОСЗ+ высшего образования и примерной программы учебных дисциплин «Начертательная геометрия и компьютерная графика» для инженерных специальностей вузов.

В программе учтен многолетний опыт работы преподавателей кафедры ИГС, последние изменения стандартов ЕСКД и современные тенденции развития инженерной графики. Программа состоит из двух частей: Начертательная геометрия и Компьютерная графика.

Основная цель изучения Начертательной геометрии – развитие и совершенствование пространственного представления и воображения, навыков конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов и зависимостей между ними.

Основная цель изучения Компьютерной графики - знакомство студентов с принципами построения и работы графических частей системы автоматизированного проектирования и системы геометрического моделирования, изучения инструментальных и программных средств компьютерной графики, получения навыков составления конструкторской документации с использованием чертежно-конструкторских систем на ЭВМ. Программа этого раздела ориентирована на подготовку пользователя профессиональных программных продуктов в области конструкторской и технологической подготовки производства и не требует знания языков программирования.

Конечной целью обучения Начертательной геометрии и Компьютерной графики является овладение студентами основами знаний, умений и навыков, необходимых для квалифицированного выполнения и чтения чертежей, решению разнообразных задач инженерно – геометрического характера.

Основными задачами изучения дисциплины является выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, а также для изучения правил и стандартов графического оформления конструкторской и технической документации на основные объекты проектирования в соответствии со специальностью.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП ВО: математикой (векторная алгебра, матричное исчисление, аналитическая геометрия), курсовым проектированием, дипломном проектировании, информатикой. Полученные знания и навыки необходимы для изучения таких дисциплин, как «Электронные приборы для передачи и воспроизведения изображений», «Автоматизация проектирования электронных устройств» и т.п.

При освоении данной дисциплины необходимы знания в объеме программ общеобразовательной школы по геометрии, черчению, рисованию и информатике.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- общепрофессиональные компетенции: ОПК-4.

Готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей, и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4).

Студент должен знать:

- методы построения обратимых чертежей пространственных объектов; изображения на чертежах линий и поверхностей; способы преобразования чертежа;
- способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач;
- методы построения разверток с нанесением элементов конструкции на развертке и свертке;
- методы и средства геометрического моделирования технических объектов;
- методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;
- тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах;
- элементы начертательной геометрии, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики
- об основных аппаратных средствах, применяемых в конструкторской практике для формирования и обработки графической информации (графические станции, терминалы, сканеры, плоттеры, планшеты и т.п.) и их основных принципах работы.

Студент должен уметь:

- читать комплексные чертежи точки, прямой (кривой) и плоскости;
- решать метрические и позиционные задачи для перечисленных геометрических объектов: определение расстояний и углов между объектами, местоположение объектов, определение взаимной принадлежности объектов;
- проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;
- использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования;
- пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства;
- представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования.

Студент должен владеть:

- навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами (AutoCAD, КОМПАС и т.п.) для получения конструкторских, технологических, и других документов;
- современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации;

- навыками поиска информации, в частности, использования справочной литературы в бумажных справочниках, глобальной и локальных информационных сетях.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

| № | | | Наименование темы | Часы/ Из них в интерактивной форме | | | | | |
|--------------|--------|------|--|------------------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-----------|
| Модуля | Недели | Темы | | Всего | Лекции | Коллоквиумы | Лабораторные | Практические | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| I | 1 | 1.1 | Введение. Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Эпюр Монжа. Точка на эюре Монжа. | 8/2 | 2/1 | - | - | 2/1 | 4 |
| I | 2 | 2.1 | Ознакомление с программой КОМПАС-ГРАФИК. Основные приемы работы. | 4/1 | - | - | - | 2/1 | 2 |
| I | 3 | 1.2 | Прямые на эюре Монжа. Расположение прямой в пространстве. Прямые общего и частного положения. Взаимное расположение двух прямых. | 8/2 | 2/1 | - | - | 2/1 | 4 |
| I | 4 | 2.2 | Выполнение технических упражнений и ортогональных проекций в программе «КОМПАС-ГРАФИК». | 4/1 | - | - | - | 2/1 | 2 |
| I | 5 | 1.3 | Плоскости. Способы задания плоскости. Расположение плоскости в пространстве. Взаимное положение прямой и плоскости, плоскостей в пространстве. | 10/2 | 2/1 | - | - | 2/1 | 6 |
| I | 6 | 2.3 | Выполнение на компьютере чертежа: «Разрез наклонный». | 4/1 | - | - | - | 2/1 | 2 |
| I | 7 | 1.4 | Способы преобразования чертежа. | 8/1 | 2/1 | - | - | - | 6 |
| I | 7 | | Контроль | 2 | - | - | - | 2 | - |
| I | 8 | 2.4 | Выполнение на компьютере чертежа: «Разрез ступенчатый» | 6/1 | - | - | - | 2/1 | 4 |
| II | 9, 11 | 1.5 | Многогранники на эюре Монжа. Алгоритм решения задач. Построение развёрток поверхности многогранников. Пересечение многогранников. | 14/2 | 4/1 | - | - | 4/1 | 6 |
| II | 10, 12 | 2.5 | Выполнение на компьютере чертежа: «Резьбовое соединение». Библиотека «Компас». | 6/1 | - | - | - | 4/1 | 2 |
| II | 13, 15 | 1.6 | Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Нелинейчатые поверхности. Пересечение поверхности прямой линией и плоскостью. | 14/3 | 4/1 | - | - | 4/2 | 6 |
| II | 14, 16 | 2.6 | Составление спецификации на сборочную единицу, выполнение рабочих чертежей деталей сборочной единицы на компьютере. | 8/2 | - | - | - | 4/2 | 4 |
| II | 17 | 1.7 | Развертки поверхностей вращения. Пересечение поверхностей. | 10/2 | 2/1 | - | - | 2/1 | 6 |
| II | 18 | | Контроль | 2 | - | - | - | 2 | - |
| Всего | | | | 108/21 | 18/7 | - | - | 36/14 | 54 |

5. Содержание лекционного курса

| № темы | Всего часов | № лекции | Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|----------|--|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1.1 | 2 | 1 | <p>Введение. Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Эпюр Монжа. Точка на эпюре Монжа.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. Цель, задачи, структура и методика прохождения курса. 2. Принятые обозначения. 3. Сущность проецирования. Проекционный метод отображения пространства на плоскость. Методы центрального и параллельного (цилиндрического) проецирования. Прямоугольное (ортогональное) проецирование как метод, по которому выполняются изображения на чертеже. Основные свойства. Инвариантные свойства проекций 4. Комплексный чертеж точки. Получение комплексного чертежа точки на две, три плоскости проекций. 5. Построение комплексного чертежа точки по ее координатам. | 2, 3, 12 |
| 1.2 | 2 | 2 | <p>Прямые на эпюре Монжа. Расположение прямой в пространстве. Прямые общего и частного положения. Взаимное расположение двух прямых.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задание прямой в пространстве и на комплексном чертеже. 2. Прямые общего и частного положения. 3. Определение натуральной величины отрезка прямой (метод прямоугольного треугольника и метод вращения). 4. Следы прямой. 5. Взаимное положение двух прямых в пространстве (параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся). 6. Метод конкурирующих точек. 7. Проекции плоских углов. | 2, 3, 12 |
| 1.3 | 2 | 3 | <p>Плоскости. Способы задания плоскости Расположение плоскости в пространстве. Взаимное положение прямой и плоскости, плоскостей в пространстве.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задание плоскости в пространстве и на комплексном чертеже 2. Плоскость общего положения 3. Плоскости частного положения. 4. Главные линии плоскости. 5. Наклон плоскости к плоскостям проекций (ЛНС). 6. Взаимное положение прямой и плоскости: параллельность прямой и плоскости; перпендикулярность прямой и плоскости; пересечение прямой и плоскости. | 2, 3, 12 |
| 1.4 | 2 | 4 | <p>Способы преобразования чертежа</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Способ замены плоскостей проекций. Способ вращения или плоскопараллельного перемещения. 2. Вращение вокруг оси, перпендикулярной к плоскости проекций. | 2, 3, 12 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---|-----|--|----------|
| 1.5 | 4 | 5-6 | Многогранники на эпюре Монжа. Алгоритм решения задач. Построение развёрток поверхности многогранников. Пересечение многогранников. 1. Задание поверхности в пространстве и на комплексном чертеже. 2. Построение проекций точек, принадлежащих поверхности. 3. Пересечение гранной поверхности прямой. 4. Пересечение гранной поверхности плоскостью, построение проекций и натуральной величины сечения. 5. Взаимное пересечение многогранников (пирамида с призмой). 6. Построение развертки. | 2, 3, 12 |
| 1.6 | 4 | 7-8 | Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Нелинейчатые поверхности. Пересечение поверхности прямой линией и плоскостью. 1. Задание кривой поверхности: аналитически, каркасом, кинематически. 2. Линейчатые поверхности: развертываемые - торсовая, цилиндрическая и коническая; неразвертываемые, поверхности с плоскостью параллелизма - цилиндрои́д, коноид, косая плоскость (гиперболический параболоид) и винтовая поверхность (прямой и наклонный геликоид) 3. Нелинейчатые поверхности: циклические, каналовые, трубчатые поверхности, поверхности вращения (сфера, однополосный гиперболоид вращения, тор). 4. Пересечение цилиндра и конуса прямой линией. 5. Пересечение прямого кругового цилиндра плоскостями различного положения. Построение развертки. 6. Пересечение прямого кругового конуса плоскостями различного положения. Построение развертки. | 2, 3, 12 |
| 1.7 | 2 | 9 | Развертки поверхностей вращения. Пересечение поверхностей. 1. Взаимное пересечение поверхностей. Алгоритм общего приема построения линии пересечения поверхностей. 2. Взаимное пересечение кривых поверхностей (конус с цилиндром, конус со сферой). 3. Взаимное пересечение кривых и многогранных поверхностей (конус с призмой). | 2, 3, 12 |

6. Содержание коллоквиумов

Учебным планом не предусмотрены

7. Перечень практических занятий

| № темы | Всего часов | № занятия | Тема практического занятия. Задания, вопросы, отработываемые на практическом занятии | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|-----------|---|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1.1 | 2 | 1 | Введение. Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Эпюр Монжа. Точка на эпюре Монжа. Решение задач по теме «Комплексный чертеж точки»: <ol style="list-style-type: none"> Построение комплексного чертежа точки по ее координатам. Расположение точки относительно прямой. | 2-5, 12, 13, 15, 18 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---|-------|---|---------------------|
| 2.1 | 2 | 2 | Ознакомление с программой КОМПАС-ГРАФИК. Основные приемы работы. «КОМПАС-ГРАФИК» - знакомство с графическим редактором, построение простейших геометрических фигур, нанесение штриховки. | 1, 6, 9 |
| 1.2 | 2 | 3 | Прямые на эюре Монжа. Расположение прямой в пространстве. Прямые общего и частного положения. Взаимное расположение двух прямых. Решение задач на: 1. Определение натуральной величины отрезка прямой (метод прямоугольного треугольника и метод вращения). 2. Нахождение следов прямой. 3. Построение комплексных чертежей параллельных, пересекающихся и скрещивающихся прямых. 4. Определение видимости геометрических элементов методом конкурирующих точек. 5. Построение проекций плоских углов. | 2-5, 12, 13, 15, 18 |
| 2.2 | 2 | 4 | Выполнение технических упражнений и ортогональных проекций в программе «КОМПАС-ГРАФИК». Построение основных видов детали по размерам, простановка размеров. | 1, 6, 7, 9, 19 |
| 1.3 | 2 | 5 | Плоскости. Способы задания плоскости. Расположение плоскости в пространстве. Взаимное положение прямой и плоскости, плоскостей в пространстве. Решение задач на: 1. Построение главных линий плоскости. 2. Определение угла наклона плоскости к плоскостям проекций (ЛНС). 3. Построение прямой параллельной, перпендикулярной плоскости. 4. Нахождение точек пересечения (встречи) прямой и плоскости. | 2-5, 12, 13, 15, 18 |
| 2.3 | 2 | 6 | Выполнение на компьютере чертежа: «Разрез наклонный» Выполнить на компьютере наклонный разрез. Заменить вид (согласно задания: слева, спереди, сверху) разрезом А – А. | 1, 6, 7, 9, 19 |
| | 2 | 7 | Контроль: выполнение контрольной работы, проверка графических работ. | - |
| 2.4 | 2 | 8 | Выполнение на компьютере чертежа: «Разрез ступенчатый» Выполнить на компьютере ступенчатый разрез. Заменить вид (согласно задания: слева, спереди) разрезом А – А. | 1, 6, 7, 9, 19 |
| 1.5 | 4 | 9, 11 | Многогранники на эюре Монжа. Алгоритм решения задач. Построение развёрток поверхности многогранников. Пересечение многогранников. Решение задач на: 1. Построение проекций точек, принадлежащих поверхности пирамиды. 2. Пересечение пирамиды прямой. 3. Пересечение пирамиды плоскостью, построение проекций и натуральной величины сечения. 4. Построение проекций линии пересечения пирамида с фронтально и горизонтально проецирующей призмой. 5. Построение развертки. | 2-5, 12, 13, 15, 18 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|---|--------|---|---------------------|
| 2.5 | 4 | 10, 12 | Выполнение на компьютере чертежа: «Резьбовое соединение». Библиотека «Компас». Выполнить на компьютере соединение двух деталей при помощи резьбы. Заменить вид спереди фронтальным разрезом и выполнить профильный разрез «в месте резьбового соединения». | 1, 6, 7, 9, 19 |
| 1.6 | 4 | 13, 15 | Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Нелинейчатые поверхности. Пересечение поверхности прямой линией и плоскостью. Решение задач на: 1. Решение задач на построение проекций точек принадлежащих поверхностям прямого кругового цилиндра, конуса и сферы. 2. Нахождение точек пересечения цилиндра и конуса с прямой линией. 3. Построение проекций линии пересечения прямого кругового цилиндра фронтально проецирующей плоскостью и натуральной величины сечения. Построение развертки. 4. Построение проекций линии пересечения прямого кругового конуса фронтально проецирующей плоскостью и натуральной величины сечения. Построение развертки. | 2-5, 12, 13, 15, 18 |
| 2.6 | 4 | 14, 16 | Составление спецификации на сборочную единицу, выполнение рабочих чертежей деталей сборочной единицы на компьютере. Заполнение основных граф спецификации на сборочную единицу. Выполнение рабочих чертежей деталей сборочной единицы. | 1, 6, 7, 9, 19 |
| 1.7 | 2 | 17 | Развертки поверхностей вращения. Пересечение поверхностей. Построение проекций выреза на поверхности конуса. | 2-5, 12, 13, 15, 18 |
| | 2 | 18 | Контроль: выполнение контрольной работы, проверка графических работ. | - |

8. Перечень лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрены

9. Задания для самостоятельной работы студентов

| № темы | Всего часов | Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания) | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|---|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1.1 | 4 | Предмет начертательной геометрии. Методы проецирования. Решение задач на построение комплексного чертежа точки по ее координатам, пирамиды. | 2-5, 7, 10, 12, 13, 15, 18 |
| 2.1 | 2 | Ознакомление с программой КОМПАС-ГРАФИК. Основные приемы работы. Построение простейших геометрических фигур в графическом редакторе «КОМПАС-ГРАФИК», нанесение штриховки. | 1, 6, 9 |
| 1.2 | 4 | Комплексный чертеж прямой. Решение задач на определение натуральной величины ребер пирамиды и сторон треугольника (метод прямоугольного треугольника и метод вращения), нахождение следов ребер пирамиды. Определение видимости геометрических элементов методом конкурирующих точек. | 2-5, 7, 10, 12, 13, 15, 18 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|---|---|----------------------------|
| 2.2 | 2 | Выполнение технических упражнений и ортогональных проекций в программе «КОМПАС-ГРАФИК». Построение трех основных видов (спереди, слева и сверху) детали по размерам, простановка размеров. | 1, 6, 7, 9, 19 |
| 1.3 | 6 | Комплексный чертеж плоскости. Решение задач на нахождение расстояния от точки до плоскости треугольника. Определение угла наклона плоскости треугольника к плоскостям проекций (ЛНС). Построение проекций линии пересечения двух плоскостей, заданных треугольниками. | 2-5, 7, 10, 12, 13, 15, 18 |
| 2.3 | 2 | Выполнение на компьютере чертежа: «Разрез наклонный». Выполнить чертеж наклонного разреза детали. Заменить вид (согласно задания: слева, спереди, сверху) разрезом А – А. | 1, 6-10, 13-15, 18, 19 |
| 1.4 | 6 | Способы преобразования чертежа. Решение задач способом замены плоскостей проекций на нахождение двугранного угла пирамиды. | 2-5, 7, 10, 12, 13, 15, 18 |
| 2.4 | 4 | Выполнение на компьютере чертежа: «Разрез ступенчатый». Выполнить чертеж ступенчатого разреза детали. Заменить вид (согласно задания: слева, спереди) разрезом А – А. | 1, 6-10, 13-15, 18, 19 |
| 1.5 | 6 | Многогранники на эпюре Монжа. Решение задач на построение. Решение задач на построение проекций линии пересечения пирамида с фронтально и горизонтально проецирующей призмой. Построение развертки. | 2-5, 7, 10, 12, 13, 15, 18 |
| 2.5 | 2 | Выполнить на компьютере соединение двух деталей при помощи резьбы. Заменить вид спереди фронтальным разрезом и выполнить профильный разрез «в месте резьбового соединения». | 1, 6-10, 13-15, 18, 19 |
| 1.6 | 6 | Поверхности вращения. Решение задач на построение проекций точек, принадлежащих поверхностям прямого кругового цилиндра, конуса и сферы. | 2-5, 7, 10, 12, 13, 15, 18 |
| 2.6 | 4 | Составление спецификации на сборочную единицу, выполнение рабочих чертежей деталей сборочной единицы на компьютере. Заполнить основные графы спецификации на сборочную единицу. Выполнить рабочие чертежи деталей сборочной единицы. | 1, 6-10, 13-15, 18, 19 |
| 1.7 | 6 | Пересечения поверхностей. Решение задач на построение проекций выреза на поверхности конуса. Построение развертки. | 2-5, 7, 10, 12, 13, 15, 18 |

10. Расчетно-графическая работа

Расчётно-графическая работа учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

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

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

– Текущий контроль усвоения лекционного материала. Представляет собой один вопрос, ответ на который студент должен дать в результате прослушивания и конспектирования лекции. Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Текущий контроль проводится в устном виде в течение лекции после изложения ключевых вопросов темы и в конце лекции. Проверяется правильность восприятия нового материала и сформированности понятий. Выполнение аудиторных контрольных работ по темам: 1.1, 1.2, 1.5, 1.6, 1.7.

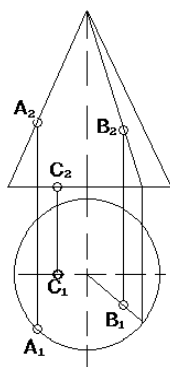
– Промежуточная аттестация (модуль) по темам лекций 1.1-1.4 и практических занятий 2.2-2.3 и частично сформированным компетенциям ОПК-4 в форме устного зачета по результатам выполнения заданий и компьютерного тестирования. Тестовые задания расположены в ИОС папка 3.2.

– Промежуточная аттестация (модуль) по темам лекций 1.5-1.7 и практических занятий 2.4-2.6 сформированным компетенциям ОПК-4 в форме устного зачета по результатам выполнения заданий и компьютерного тестирования.

– Итоговая аттестация (зачет) по результатам изучения дисциплины в форме графического решения задач по начертательной геометрии, устного собеседования, для оценки формирования следующих компетенций: ОПК-4. На выполнение зачетной работы отводится 2 ак. часа.

Пример тестового задания:

Какие из заданных точек принадлежат поверхности конуса?



- 1) точки A и B
- 2) точка B
- 3) точка C
- 4) точки A и C
- 5) точка A

Вопросы для зачета

Зачет проводится по теоретическим вопросам и решению графической задачи, а также результатам сдачи текущих графических задач.

1. Центральное и параллельное проецирование, их свойства.
2. Определить расстояние от точки A (30, 25, 35) до осей X, Y, Z.
3. Прямые линии частного положения. Чертежные признаки линий частного положения на комплексном чертеже. Привести примеры.
4. Как определить на комплексном чертеже длину отрезка прямой линии.
5. Как на чертеже определить углы наклона прямой к плоскостям проекций.
6. Способ прямоугольного треугольника, для определения длины и углов наклона к плоскостям проекций Π_1 и Π_2 отрезка прямой.
7. Определите координаты следов прямой, заданной двумя точками A (60, 5, 10); B (20, 10, 35).
8. Взаимное положение прямых в пространстве: параллельные, пересекающиеся, скрещивающиеся прямые. Привести примеры.

9. Определение видимости геометрических элементов на чертеже.
10. На боковых ребрах пирамиды $SABC$ найти точки, отстоящие от вершины на 60 мм.
11. Свойства проекций плоских углов.
12. Способы задания плоскости на комплексном чертеже в т.ч. следами.
13. Положение плоскости в пространстве. Плоскости частного положения. Привести примеры.
14. Построить на комплексном чертеже плоскости: $P(P_1, P_2) \perp \Pi_1$;
 $P(\Delta ABC) // \Pi_2$; $P(a \times b)$ - плоскость общего положения.
15. Точка и прямая в плоскости.
16. Построение взаимно // -х прямой и плоскости $P(P_1, P_2)$.
17. Прямые особого положения в плоскости: - горизонталь, фронталь, линия наибольшего ската. Приведите примеры.
18. Способ нахождения точки пересечения прямой линии с плоскостью. Найти точку встречи прямой с плоскостью $P(\Delta ABC)$. Определить видимость прямой.
19. Построить комплексный чертеж треугольника по координатам точек его вершин – $A(80,15,10)$, $B(35, 50, 25)$, $C(25, 15, 10)$, определить угол наклона его к Π_1 , проекции и следы стороны BC .
20. Как через заданную точку провести прямые // - е и \perp -е плоскости $P(\Delta ABC)$.
21. Найти расстояние от точки E до плоскости $P(\Delta ABC)$.
22. Взаимное положение прямой линии и плоскости. Опустите из точки $M \perp l$ на плоскость $P(\Delta ABC)$.
23. Взаимное положение прямой линии и плоскости. Приведите примеры.
24. Методом ЗПП определите угол наклона прямой AB общего положения к плоскостям проекций Π_1, Π_2 .
25. Способ замены плоскостей проекций. Заменой Π_2 на Π_4 определите длину отрезка прямой AB общего положения.
26. Методом ЗПП переведите прямую AB общего положения в горизонтально проецирующее, во фронтально проецирующее.
27. Методом ЗПП найти натуральную величину плоскости общего положения $P(\Delta ABC)$.
28. Определить расстояние от точки M до поверхности цилиндра.
29. Определить расстояние от точки A до поверхности шара.
30. Найти точку пересечения прямой со сферой.
31. Найти точки пересечения прямой с поверхностью цилиндра, с поверхностью конуса.
32. Построить точки пересечения прямой с поверхностью пирамиды $SABC$, показать видимость прямой.
33. Построить проекции и натуральную величину сечения пирамиды, конуса, цилиндра усеченной фронтально проецирующей плоскостью.
34. Построить развертку усеченной боковой поверхности пирамиды, конуса, цилиндра. Полную развертку пирамиды, конуса, цилиндра.
35. Построить аксонометрическое изображение прямого кругового цилиндра, конуса; усеченного цилиндра, конуса.
36. Построить аксонометрическое изображение пирамиды, усеченной пирамиды.

37. Способ построения линии пересечения гранных поверхностей (на примере пересечения горизонтально проецирующей призмы и пирамиды).
38. Способ построения линии пересечения гранных поверхностей (на примере пересечения фронтально проецирующей призмы и пирамиды).
39. Построить полную развертку призмы с линией ее пересечения с пирамидой.
40. Способ построения линии пересечения гранных и кривых поверхностей (на примере пересечения прямого кругового цилиндра и треугольной призмы).
41. Построить линию пересечения конуса со сферой. Построить полную развертку прямого кругового конуса с линией его пересечения со сферой.
42. Построить линию пересечения конуса с цилиндром. Развертку конуса с цилиндром с линией пересечения.
43. Построить две проекции линии выреза прямого кругового конуса. Построить полную развертку прямого кругового конуса с линией его выреза.

Тестовые задания по дисциплине

Тестовые задания расположены на сайте кафедры «Инженерная геометрия и основы САПР». Тестовые задания расположены в ИОС папка 3.2.

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕТ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-4

| Ступени уровней освоения компетенции | Отличительные признаки |
|--------------------------------------|--|
| Пороговый (удовлетворительный) | <p>Знает: теоретические основы получения чертежей: способы образования изображения точки, прямой и плоскости; основные способы проецирования многогранников; основные принципы оформления рабочих чертежей ЕСКД на компьютере; об основных аппаратных и программных средствах, применяемых в конструкторской практике для формирования и обработки графической информации (графические станции, терминалы, сканеры, плоттеры, планшеты и т.п.);</p> <p>Умеет: читать комплексные чертежи точки, прямой и плоскости; решать некоторые метрические и позиционные задачи для перечисленных геометрических объектов: определение расстояний между объектами, местоположение объектов, определение взаимной принадлежности объектов; строить развёртки некоторых многогранников; а также решать графические задачи на персональном компьютере, используя графический редактор КОМПАС-3D;</p> <p>Владеет: навыками получения и хранения информации; навыками хранения информации; некоторыми приемами работы в графическом редакторе КОМПАС-3D.</p> |
| Продвинутый (хорошо) | <p>Знает: теоретические основы получения чертежей: способы образования изображения точки, прямой и плоскости; основные способы проектирования многогранников и поверхностей вращения в инженерной практике; основные принципы оформления рабочих и сборочных чертежей ЕСКД на компьютере; об основных аппаратных и программных средствах, применяемых в конструкторской практике для формирования и обработки графической информации (графические станции, терминалы, сканеры, плоттеры, планшеты и т.п.) и их основных принципах работы;</p> |

| 1 | 2 |
|-------------------------|---|
| Продвинутый (хорошо) | <p>Умеет: читать комплексные чертежи точки, прямой (кривой) и плоскости; решать метрические и позиционные задачи для перечисленных геометрических объектов: определение расстояний и углов между объектами, местоположение объектов, определение взаимной принадлежности объектов; строить развёртки многогранников; решать графические задачи на персональном компьютере, используя графический редактор КОМПАС-3D;</p> <p>Владеет: навыками получения и хранения информации; приемами работы в графическом редакторе КОМПАС-3D; некоторыми приемами твердотельного моделирования и построения ассоциативных видов с модели.</p> |
| Высокий (отлично) | <p>Знает: теоретические основы получения чертежей: способы образования изображения точки, прямой, кривой и плоскости; основные способы проектирования многогранников и поверхностей вращения в инженерной практике; об основных аппаратных и программных средствах, применяемых в конструкторской практике для формирования и обработки графической информации (графические станции, терминалы, сканеры, плоттеры, планшеты и т.п.) и их основных принципах работы;</p> <p>Умеет: читать комплексные чертежи точки, прямой (кривой) и плоскости; решать метрические и позиционные задачи для перечисленных геометрических объектов: определение расстояний и углов между объектами, местоположение объектов, определение взаимной принадлежности объектов; строить развёртки многогранников и поверхностей вращения; решать графические задачи на персональном компьютере, используя графический редактор, систему редактирования графической документации или систему автоматизированного проектирования;</p> <p>Владеет: навыками получения, хранения и переработки информации; приемами работы в графическом редакторе КОМПАС-3D.</p> |

14. Образовательные технологии

Лекционный курс представлен в мультимедийной форме. Для лучшего восприятия учебного материала используются виртуальные компьютерные модели геометрических поверхностей. В анимационной форме с использованием технологии Flash демонстрируются задачи на формообразование и взаимное пересечение сложных поверхностей. При изложении лекционного материала в начале и при завершении лекции используется **мотивационная речь**. **Экспресс-тестирование по темам:** 1.3, 1.5, 2.6. Практические занятия начинаются и заканчиваются **мотивационной речью**. На практических занятиях используются презентационные материалы в Power Point. Задание по компьютерной графике «Детализировка» по сборочному чертежу рассчитана на выполнение студентами, объединенными в группы, для формирования навыков коллективной работы (ОК-4) и др. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивном режиме, составляет 40%.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. [Левицкий, В.С.](#) Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / В.С. Левицкий; Московский авиац. ин-т, "Прикладная механика" фак. № 9. - 9-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М.: Юрайт, 2013. - on-line. - (Бакалавр. Базовый курс). - Систем. требования: 128 МВ RAM оперативной памяти. - Гриф: рек. М-вом образования и науки РФ в качестве учебника для студентов вузов. - Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib/3321-elreselibonline>.
2. [Чекмарев, А. А.](#) Начертательная геометрия и черчение [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А.А. Чекмарев. - 3-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М.: Юрайт : ИД Юрайт, 2011. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Основы наук). - Систем. требования: Pentium II, 128 Мб ОЗУ, Windows 98/2000/ME/XP/Vista/7, CD/DVD ROM, Adobe Acrobat Reader. - Загл. с титул. экрана. - Библиогр.: с. 465-466 (21 назв.). - Гриф: рек. М-вом образования и науки Рос. Федерации в качестве учеб. для студ. вузов, обучающихся по техн. спец. - Диски помещены в контейнер 14x19 см. - Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_125.pdf.
3. Примеры основных позиционных и метрических задач начертательной геометрии: учеб. пособие / Ю. А. Зайцев [и др.]; под ред. Ю. А. Зайцева; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов: СГТУ, 2011. - 156 с.: ил.; 21 см. - Библиогр.: с. 154 (6 назв.). - Гриф: допущено Научно-метод. советом по начертат. геометрии, инженерной графике при Минобрнауки России в качестве учеб. пособия для студ. вузов инженерно-техн. спец. - ISBN 978-5-7433-2354-8.
Экземпляры всего: 49.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

4. [Ступак, И. Г.](#) Краткий курс начертательной геометрии: учеб. пособие для студ. техн. спец. всех форм обучения / И.Г. Ступак, И.П. Одинокоев, М.К. Решетников; М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т. - 2-е изд., доп. - Саратов: СГТУ, 2011. - 108 с.: ил.; 21 см. - Библиогр.: с. 104 (4 назв.). - ISBN 978-5-7433-2401-9. Экземпляры всего: 10.
5. [Белякова, Е. И.](#) Начертательная геометрия [Текст] : практикум : сб. задач / Е. И. Белякова, П. В. Зеленый ; под ред. П. В. Зеленого ; Белорус. нац. техн. ун-т (Минск). - Минск: БНТУ, 2010. - 163 с.: рис.: табл.; 20 см. - Библиогр.: с. 157-159 (37 назв.). - Гриф: допущено М-вом образования Республики Беларусь в качестве учеб. пособия для студентов вузов по техн. спец. - ISBN 978-985-525-237-6. Экземпляры всего: 1.
6. [Дегтярев, В.М.](#) Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебник для студ. вузов / В.М. Дегтярев, В.П. Затыльников. - Элек-

- трон. текстовые дан. - М.: ИЦ "Академия", 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Высшее профессиональное образование). - Систем. требования: Pentium II, 128 Мб ОЗУ, Windows 98/2000/ME/XP/Vista/7, CD/DVD ROM, Adobe Acrobat Reader. - Загл. с контейнера. - Электронный аналог печатного издания. - Диск помещен в контейнер 14X19 см. - Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_171.pdf.
7. Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика в задачах и примерах: учеб. пособие / П.Н. Учаев [и др.]; под ред. П.Н.Учаева. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 288 с.: ил.; 25 см. - (Современное машиностроение). - Библиогр.: с. 287 (9 назв.). - Гриф: допущено М-вом образования и науки Рос. Федерации в качестве учеб. пособия для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. и спец. в обл. техники и технологии. - ISBN 978-5-94178-228-4. Экземпляры всего: 3.
 8. [Шалаева, Л.С.](#) Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие для курсового и дипломного проектирования / Шалаева Л.С. - Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011. - 140 с. – Режим доступа: [http://www.iprbookshop.ru/22576-ЭБС IPRbooks](http://www.iprbookshop.ru/22576-ЭБС_IPRbooks).
 9. [Кудрявцев Е.М.](#) КОМПАС 3D. Проектирование в машиностроении [Электронный ресурс] / Кудрявцев Е.М. - Москва: ДМК-пресс, 2009. – ISBN 978-5-94074-480-0. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744800.html>.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

10. [Зайцев, Юрий Александрович](#). Начертательная геометрия и инженерная графика [Электронный ресурс] / Ю.А. Зайцев. - [Б. м.: б. и.]. - 1 сем. on-line. - (ФГОС).

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

11. Справочник. Инженерный журнал с приложением: науч.-техн. и произв. - М.: Машиностроение, 1997 – (2011 №1-12 – 2017 №1-5) - ISSN 0203-347X

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

12. <http://www.t-agency.ru/geom/index.html>- В.Т. Тозик Электронный учебник по начертательной геометрии (кафедра Инженерной и Компьютерной графики Санкт-Петербургского государственного университета ИТМО)
13. Web-версия электронного учебника "Начертательная геометрия и инженерная графика" <http://www.informika.ru/text/database/geom>
14. <http://www.pntdoc.ru/gosteskd.html> Портал стандартно-нормативно-технической документации
15. <http://dvoika.net/education/Graphbook/> Курс лекций по начертательной геометрии. Практикум по решению задач. Геометрическое черчение. Инженерная графика. ЕСКД.
16. <http://rusgraf.ru/graf10/>
17. <http://mgup-vm.ru/grafika/metod/01.html> - методичка

18. <http://grafika.stu.ru/wolchin/umm/index.htm> - Электронный учебно-метод. комплекс дисциплины Начертательная геометрия. Инженерная графика.
19. <http://dvoika.net/education/geom/> Геометрическое черчение. Инженерная графика. ЕСКД.

ИСТОЧНИКИ ИОС

24. РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ по проекционному черчению для всех направлений; ИОС папка 2.4.

БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

25. <http://window.edu.ru/> Электронная библиотека учебно-методической литературы для общего и профессионального образования.
26. <http://www.twirpx.com/library/> Электронная библиотека.
27. <http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека.

16. Материально-техническое обеспечение

Для проведения занятия используется следующее материально-техническое обеспечение:

- программное обеспечение КОМПАС-ГРАФИК V16(13);
- оргтехника компьютерных классов;
- мультимедийное оборудование;
- выход в Интернет и ИОС.

Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий в мультимедийном режиме в аудитории, которая оснащена соответствующим мультимедийным оборудованием и рассчитана на 60 посадочных мест.

Предусмотренные программой работы выполняются студентами на компьютере. Соответственно половина практических занятий проводятся в лаборатории компьютерной графики. Программное обеспечение, используемое при этом, – КОМПАС-ГРАФИК V16(13). На всех рабочих местах имеется выход в Интернет. Аудиторные занятия проводятся в аудиториях, которые оснащены мультимедийным оборудованием, учебной мебелью для работы с чертежами и рассчитаны на 30 посадочных мест каждая. В качестве учебных пособий используются электронные материалы, для демонстрации на экране в аудитории и бумажные плакаты.

Для самостоятельной работы студентов в соответствии с расписанием используются компьютерные классы. Программное обеспечение – КОМПАС-ГРАФИК V16(13). На всех рабочих местах имеется выход в Интернет и ИОС.