



|  |
| --- |
| **1** **Цели** **освоения** **дисциплины** **(модуля)** |
| Целью освоения дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика» является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению (спец.): 15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА Профиль (специализ.): Мехатронные системы в автоматизированном производстве  Цель обучения начертательной геометрии и компьютерной графике - овладение студентами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для выполнения и чтения чертежей различного назначения и решения на чертежах инженерно-графических задач. Овладение чертежом как средством выражения технической мысли и как производственным документом осуществляется на протяжении всего процесса обучения в университете. Этот процесс начинается с изучения основ начертательной геометрии в курсе инженерной графики, а затем развивается и закрепляется в ряде специальных дисциплин, а также при выполнении курсовых работ и дипломного проекта. Также целью изучения инженерной и компьютерной графики является овладение решением задач геометрического моделирования и применения интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей (с помощью компьютерных графических пакетов), так как одним из видов профессиональной деятельности бакалавра может быть – проектно-конструкторская.  Указанная цель достигается за счет развития пространственного представления студентов, необходимого для изучения общеинженерных и специальных технических дисциплин и в последующей инженерной деятельности, обучения теоретическим основам проецирования, способам построения изображения в соответствии со стандартами ЕСКД. |
|  |
| **2** **Место** **дисциплины** **(модуля)** **в** **структуре** **образовательной** **программы** |
| Дисциплина Начертательная геометрия и компьютерная графика входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.  Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик: |
| Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате получения среднего общего образования.  Для усвоения данной дисциплины студенту необходим объём знаний, предусмотренный курсами геометрии, черчения, информатики общеобразовательной школы:  - знания об элементарных геометрических объектах (точка, прямая, кривая, плоскость, поверхность), об их взаимном положении (параллельность, пересечение, перпендикулярность прямых), об их разновидностях (виды кривых – окружность, эллипс, гипербола, парабола); виды поверхностей (призма, пирамида, цилиндр, конус, сфера);  - умение изобразить перечисленные геометрические объекты на одной плоскости;  - навыки выполнения чертежей геометрических моделей на трех плоскостях проекций;  - начальные навыки работы с компьютером. |
| Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик: |
| Проектная деятельность |

|  |  |
| --- | --- |
| Теоретическая механика | |
| Техническая механика | |
| Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование | |
| Курсовая работа | |
| Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы | |
|  |  |
| **3** **Компетенции** **обучающегося,** **формируемые** **в** **результате** **освоения**  **дисциплины** **(модуля)** **и** **планируемые** **результаты** **обучения** | |
| В результате освоения дисциплины (модуля) «Начертательная геометрия и компьютерная графика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями: | |
|  |  |
| Структурный  элемент  компетенции | Планируемые результаты обучения |
| ОПК-3 владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности | |
| Знать | Теорию построения и редактирования технического чертежа, в том числе в системах компьютерной графики. Основные определения и понятия начертательной геометрии, компьютерной графики и технического черчения. Способы построения изображений пространственных форм на плоскости и способы решения задач, относящихся к этим формам: метрических и позиционных любой степени сложности с использованием графических редакторов |
| Уметь | Создавать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов: рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификации, чертежи электрических схем средствами двумерной и трехмерной графики. Пользоваться учебной и справочной литературой, измерительными инструментами. Решать позиционные и метрические задачи любой степени сложности с использованием графических редакторов.  Применять современные информационные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей, и подготовки конструкторско – технологической документации. |
| Владеть | Методами построения изображений пространственных форм на плоскости в том числе и помощью компьютерной графики. Основными методами решения позиционных и метрических задач любой степени сложности с использованием графических редакторов. Навыками выполнения технических чертежей вручную и современными программными средствами выполнения и редактирования изображений и чертежей, и подготовки конструкторско – технологической документации |
| ПК-12 способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями | |

|  |  |
| --- | --- |
| Знать | Основные определения и понятия начертательной геометрии и технического черчения и схем электроснабжения узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.  - Способы построения изображений пространственных форм на плоскости и способы решения задач, относящихся к этим формам: метрических и позиционных любой степени сложности.  - Теорию построения и редактирования технического чертежа и схем электроснабжения. |
| Уметь | - Создавать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов: рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификации, схемы электроснабжения узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.  - Решать позиционные и метрические задачи.  - Пользоваться учебной и справочной литературой, измерительными инструментами. |
| Владеть | Методами построения изображений пространственных форм на плоскости,  - Основными методами решения позиционных и метрических задач.  - Навыками выполнения технических чертежей вручную и с помощью специальных графических редакторов и подготовки конструкторско – технологической документации, в том числе схем мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **4.** **Структура,** **объём** **и** **содержание** **дисциплины** **(модуля)** | | | | | | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:  – контактная работа – 16,7 акад. часов:  – аудиторная – 14 акад. часов;  – внеаудиторная – 2,7 акад. часов  – самостоятельная работа – 222,7 акад. часов;  – подготовка к экзамену – 12,6 акад. часа  Форма аттестации - зачет с оценкой, экзамен | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел/ тема  дисциплины | | Курс | Аудиторная  контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной  работы | Форма текущего контроля успеваемости и  промежуточной аттестации | Код компетенции |
| Лек. | лаб.  зан. | практ. зан. |
| 1. Раздел 1. Виды проецирования. Комплексный чертеж Монжа. Прямая и плос-кость. Проекционное чер-чение. Поверхности вращения и многогранники. Методы преобразования чертежа. Компьютерная графика. Создание двумерных изображений. Трехмерное моделирование. | | |  | | | | | | |
| 1.1 Виды проецирования. Центральное и параллельное проецирование. Методы построения чертежей трехмерных объектов. Комплексный чертеж Монжа, его закономерности. Абсолютные и относительные координаты точки.  Стандарты ЕСКД ГОСТ. 2.301-2.307. | | 1 | 0,5 |  | 1/1И | 16 | Изучение и повторение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и индивидуальным контрольным работам. Выполнение графических работ | Индивидуальная контрольная работа 1. | ОПК-3 з, ПК-12 з |
| 1.2 Компьютерные технологии. Основные элементы интерфейса. Меню программы. Создание чертежа. Команды редактирования, управления изображением, оформление чертежа. | |  |  | 2/2И | 20,2 | Изучение и повторение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и индивидуальным контрольным работам. Выполнение графических работ | Графическое задание на ПК: «Построение сопряжений плоского контура» | ОПК-3 зу, ПК-12 з |
| 1.3 Комплексный чертеж прямых и плоскостей. Взаимное положение прямых.  Выдача графического задания:«Проекционное черчение» Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение размеров. | |  |  | 2/1И | 16 | Изучение и повторение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и индивидуальным контрольным работам. Выполнение графических работ  (Варианты заданий «К»).  Ватман формата А3.  Выдача графического задания на ПК: «Проекционное черчение». Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение размеров. (Варианты заданий «Т»). Формат А3. | Проверка графических работ.  Контрольная работа по проекционному черчению письменная.  Индивидуальная контрольная работа 1. | ОПК-3 з, ПК-12 у |
| 1.4 Аксонометрические проекции. Условия наглядности. Стандартные аксонометрические проекции. ГОСТ ЕСКД 2.317 - 68. Прямоугольная изометрия, косоугольная фронтальная диметрия. Коэффициенты искажения. Изображение многоугольников, окружности, простой детали в аксонометрии. | |  |  | 2/1И | 16 | Изучение и повторение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и индивидуальным контрольным работам. Выполнение графических работ | Графическое задание:«Проекционное черчение».  Индивидуальная контрольная работа 1.  Контрольная работа по проекционному черчению устная. | ОПК-3 зу, ПК-12 у |
| 1.5 Поверхности. Контур и очерк поверхности. Поверхности вращения, главные линии на поверхности вращения (параллели и меридианы). Точка и линия на поверхности. | | 0,5 |  | 1 | 16 | Изучение и повторение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и индивидуальным контрольным работам. Выполнение графических работ. Выполнение графического задания «Построение прямоугольной изометрии детали по двум проекциям с вырезом четверти». Деталь задания «К». Ватман, формат А3. | Индивидуальная контрольная работа 1.  Графическое задание «Построение прямоугольной изометрии детали по двум проекциям с вырезом четверти» | ОПК-3,ув ПК-12 зв |
| 1.6 Сечение поверхностей вращения плоскостью. | |  |  | 2/2И | 13 | Изучение и повторение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и индивидуальным контрольным работам | Графическое задание: «Тело с вырезом».  Индивидуальная контрольная работа 1. | ОПК-3зув, ПК-12 зув |
| 1.7 3D – моделирование. Формирование трехмерных объектов. | |  |  | 1/1И | 16 | Изучение и повторение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и индивидуальным контрольным работам. выполнение индивидуальных графических работ. | Формирование трехмерных объектов. Создание ассоциативного чертежа. Индивидуальная контрольная работа 1. | ОПК-3,ув ПК-12 зв |
| 1.8 Взаимное пересечение поверхностей. | |  |  |  | 16 | выполнение графического задания: «Тело с вырезом», графического задания: «Взаимное пересечение поверхностей». Компьютерная графика. | Графические листы и работы на ПК : «Тело с вырезом». Индивидуальная контрольная работа 1. | ОПК-3,ув ПК-12 зв |
| 1.9 Многогранники. Задание на чертеже. Сечение многогранников плоскостью. | |  |  |  | 16 | Изучение и повторение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и индивидуальным контрольным работам. выполнение графических работ. | Индивидуальная контрольная работа 1. | ОПК-3ув, ПК-12зув |
| 1.10 Способы преобразования чертежа. Метод вращения и метод замены плоскостей проекций. Метрические задачи. | |  |  |  | 14 | Решение метрических за- дач: Определение натуральной величины отрезка и углов наклона. Определение натуральной величины плоской фигуры, лежащей в проецирующей плоскости | Контрольная работа «Тело с вырезом»  Сдача графических листов.  Индивидуальная контрольная работа 1. | ОПК-3,ув ПК-12 зв |
| Итого по разделу | | | 1 |  | 11/8И | 159,2 |  |  |  |
| 2. Раздел 2. Машиностроительное черчение. Чертежи электрических схем. Компьютерная графика. Создание двумерных изображений. Трехмерное моделирование. | | |  | | | | | | |
| 2.1 Резьбовые соединения. Параметры и элементы резьбы. Стандартные резьбы, условные обозначения, изображение резьбы на чертежах Крепежные изделия, расчет крепежных изделий. | | 1 | 1 |  | 1 | 20 | Изучение и повторение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и индивидуальным контрольным работам.  Графическое задание: «Резьбовые соединения»  (Выполнение сборочного чертежа «Элеватор»).  Графическое задание «Резьбовые соединения». – Выполнить болтовое, винтовое, шпилечное соединения. | Контрольные работы «Резьбовые соединения» письменная» устная. Графическое задание: «Резьбовые соединения»  (Выполнение сборочного чертежа «Элеватор»).  Графическое задание «Резьбовые соединения». – Выполнить болтовое, винтовое, шпилечное соединения. Индивидуальная контрольная работа 2. | ОПК-3,зу ПК-12 зв |
| 2.2 Эскизное выполнение рабочих чертежей деталей сборочного узла. Конструктивные элементы. Изображение типовых деталей. | |  |  |  | 20,2 | Изучение и повторение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и индивидуальным контрольным работам  Графическое задание: «Эскизы деталей сборочного узла».  Графическое задание: «Чертеж гайки накидной».  Графическое задание: «Рабочий чертеж вала».  Моделирование вала. Получение ассоциативного чертежа вала. | Графическое задание: «Эскизы деталей сборочного узла».  Индивидуальная контрольная работа 2. | ОПК-3,зу ПК-12 зв |
| 2.3 «Сборочный чертеж». Условности и упрощения. Простановка позиций. Нанесение размеров. Составление спецификации. Чертежи схем электроснабжения (задание по усмотрению кафедры). | |  |  |  | 23,3 | Изучение и повторение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и индивидуальным контрольным работам  Графическое задание: «Сборочный чертеж». Составление спецификации. | Графическое задание: «Сборочный чертеж».  Контрольная работа: «Сборочный чертеж».  Индивидуальная контрольная работа 2. | ОПК-3ув, ПК-12 зув |
| Итого по разделу | | | 1 |  | 1 | 63,5 |  |  |  |
| Итого за курс | | | 2 |  | 12/8И | 222,7 |  | экзамен,зао |  |
| Итого по дисциплине | | | 2 |  | 12/8И | 222,7 |  | зачет с оценкой, экзамен |  |

# Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Начертательная геометрия и компьютерная графика» используются традиционная и информационно- коммуникационная образовательные технологии.

Для формирования представлений об основах начертательной геометрии, способах проецирования, методах построения чертежей, трехмерных объектов, способах преобразования чертежа, основах инженерной графики, теоретических основ и правил построения изображений трехмерных форм и развития пространственного представления студентов используются:

* лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов) - для ознакомления с основными положениями и алгоритмами решений задач; для наглядного представления способов решения позиционных и метрических задач, построения различных изображений;
* информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя) - для систематизации и закрепления знаний по дисциплине.

Практические занятия по инженерной графике проводятся в традиционной и интерактивной форме. В традиционной форме практическое занятие, посвящено освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

В рамках интерактивного обучения применяются IT-методы (использование сетевых мультимедийных учебников разработчиков программного обеспечения, электронных образовательных ресурсов по данной дисциплине, в том числе и ЭОР кафедры); совместная работа в малых группах (2-3 студента) – прохождение всех этапов и методов получения изображения; индивидуальное обучение.

Предусмотрено использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий компьютерных симуляций, в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

6. **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

В течение 1,2 семестров предусмотрено выполнение устных и письменных контрольных работ по дисциплине (по индивидуальным вариантам), проверка графических работ – еженедельно, выполнение зачетных работ.

Самостоятельная работа предусматривает:

* подготовку к практическим занятиям, просмотр необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях;
* исправление грубых ошибок, замечаний, обводку и оформление чертежей.

Самостоятельная работа в ходе аудиторных занятийпредполагает: изучение и повторение теоретического материала по темам лекций (по конспектам и учебной литературе, методическим указаниям), решение задач, выполнение индивидуальных графических работ.

Самостоятельная работа под контролем преподавателяпредполагает подготовку конспектов и выполнение необходимых расчетов по разделам дисциплины, решение и проверка преподавателем задач, графических работ, работа с методической литературой.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентовпредполагает подготовку к практическим занятиям, подготовку к контрольным работам, выполнение практических заданий (графических работ), изучение необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой, исправление ошибок, замечаний, оформление чертежей; работу с компьютерными графическими пакетами и электронными учебниками.

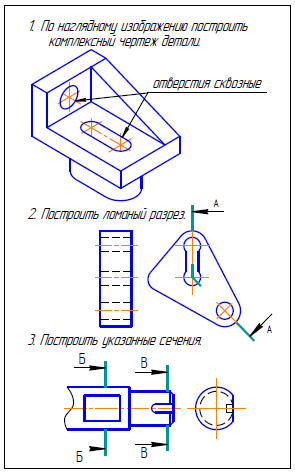
По данной дисциплине предусмотрены различные виды контроля результатов обучения:текущий контроль (еженедельная проверка выполнения заданий и работы с учебной литературой), периодический контроль (контрольные работы, задачи и графические работы) по каждой теме дисциплины, итоговый контроль в виде зачета с оценкой и экзамена.

План самостоятельной работы студентов

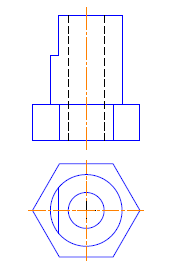
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Раздел (тема) дисциплины | Вид самостоятельной работы | Форма контроля |
| **Раздел 1.** Виды проецирования. Комплексный чертеж Монжа. Прямая и плоскость. Проекционное черчение. Поверхности вращения и многогранники. Методы преобразования чертежа. Компьютерная графика. Создание двумерных изображений. Трехмерное моделирование. | Изучение учебной литературы и конспектов лекций.  Решение задач в рабочих тетрадях.  Выполнение графических работ.  Подготовка к контрольным работам. Выполнение графических заданий на ПК. | Проверка индивидуальных графических работ. Проверка задач в рабочих тетрадях. Контрольные работы по темам дисциплины.  Сдача графических заданий. |
| **1.1. Тема**:Виды проецирования. Центральное и параллельное проецирование. Методы построения чертежей трехмерных объектов. Комплексный чертеж Монжа, его закономерности. Абсолютные и относительные координаты точки.  Стандарты ЕСКД ГОСТ. 2.301-2.307.  *Графическое задание №1. «Эскизы моделей»*. Построение комплексного чертежа модели с натуры. Выполнение разрезов, простановка размеров. Миллиметровка 2 формата А3. | Изучение учебной литературы и конспектов лекций. Решение задач в рабочих тетрадях. Выполнение графического задания №1. «Эскизы моделей» | *Графическое задание №1*:«*Эскизы моделей*»  Задачи в рабочих тетрадях |
| **1.2. Тема:** Компьютерные технологии. Основные элементы интерфейса. Меню программы. Создание чертежа. Команды редактирования, управления изображением, оформление чертежа.  Графическое задание №2 на ПК: «Построение сопряжений плоского контура». Формат А4. | Изучение учебной литературы и конспектов лекций.  Выполнение графического задания №1. «Эскизы моделей»  Выполнение графического задания №2 на ПК: «Построение сопряжений плоского контура» | Графическое задание№2 на ПК: «Построение сопряжений плоского контура» |
| **1.3. Тема**: Комплексный чертеж прямых и плоскостей. Взаимное положение прямых.  *Графическое задание* *№.3.1.: «Проекционное черчение»* Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение размеров. (Варианты заданий «К»).  Ватман формата А3.  *Графическое задание №3.2. на ЭВМ: «Проекционное черчение».* Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение размеров. (Варианты заданий «Т»). Формат А3. | Изучение учебной литературы и конспектов лекций.  Решение задач в рабочих тетрадях.  Выполнение графических работ.  Подготовка к контрольной работе. | Проверка графических работ.  Контрольная работа №1 по проекционному черчению письменная.  Задачи в рабочих тетрадях.  Сдача *заданий*  *№1:*«*Эскизы моделей*»  *и задания №2 на ПК* *«Построение сопряжений плоского контура».* |
| **1.4. Тема**: Аксонометрические проекции. Условия наглядности. Стандартные аксонометрические проекции. ГОСТ ЕСКД 2.317 - 68. Прямоугольная изометрия, косоугольная фронтальная диметрия. Коэффициенты искажения. Изображение многоугольников, окружности, простой детали в аксонометрии. | Изучение учебной литературы и конспектов лекций.  Решение задач в рабочих тетрадях.  Выполнение графических работ.  Подготовка к контрольной работе. | *Графическое задание№.3.1.: «Проекционное черчение».*  *Графического задания №3.2. на ПК: «Проекционное черчение».*  Задачи в рабочих тетрадях.  Контрольная работа №2 по проекционному черчению устная.  . |
| **1.5. Тема**:Поверхности. Контур и очерк поверхности. Поверхности вращения, главные линии на поверхности вращения (параллели и меридианы). Точка и линия на поверхности.  Выдача *графического задания №4*. «*Построение прямоугольной изометрии детали по двум проекциям с вырезом четверти*». Деталь задания «К». Ватман, формат А3. | Изучение учебной литературы и конспектов лекций.  Решение задач в рабочих тетрадях.  Выполнение графических работ. | Сдача *графического задания: №3.1. «Проекционное черчение».*  Сдача *графического задания №3.2. на ПК: «Проекционное черчение».*  Задачи в рабочих тетрадях.  Графическое задание №4. «Построение прямоугольной изометрии детали по двум проекциям с вырезом четверти» |
| **1.6. Тема**:Сечение поверхностей вращения плоскостью. | Изучение учебной литературы и конспектов лекций.  Решение задач в рабочих тетрадях.  Выполнение графических работ. | *Задание №4*. «*Построение прямоугольной изометрии детали по двум проекциям».*  Задачи в рабочих тетрадях |
| **1.7. Тема**: 3D – моделирование. Формирование трехмерных объектов. Создание ассоциативного чертежа | Изучение учебной литературы и конспектов лекций. | Формирование трехмерных объектов. Создание ассоциативного чертежа |
| **1.8. Тема**: Взаимное пересечение поверхностей.  Выдача *графического задания №5:* «*Тело с вырезом».* Ватман, формат А3  Выдача *графического задания №6 на ЭВМ: «Взаимное пересечение поверхностей».*  Формат А3. | Изучение учебной литературы и конспектов лекций.  Решение задач в рабочих тетрадях.  Выполнение графических работ.  Подготовка к контрольной работе. | Контрольная работа №3 «Аксонометрические проекции».  Задачи в рабочих тетрадях  Сдача задания №4. «Построение прямоугольной изометрии детали по двум проекциям». |
| **1.9. Тема**: Многогранники. Задание на чертеже. Сечение многогранников плоскостью | Изучение учебной литературы и конспектов лекций.  Решение задач в рабочих тетрадях.  Выполнение графических работ. | *Графическое задание №5:* «*Тело с вырезом».*  Задачи в рабочих тетрадях.  *Графическое задание №6 на ПК: «Взаимное пересечение поверхностей».* |
| **1.10. Тема**: Способы преобразования чертежа. Метод вращения и метод замены плоскостей проекций. Метрические задачи.  *Решение метрических задач: Определение натуральной величины отрезка и углов наклона. Определение натуральной величины плоской фигуры, лежащей в проецирующей плоскости* | Изучение учебной литературы и конспектов лекций.  Решение задач в рабочих тетрадях.  Выполнение графических работ.  Подготовка к контрольной работе. | Контрольная работа № 4 «Тело с вырезом»  Задачи в рабочих тетрадях.  Сдача *графического задания №5:* «*Тело с вырезом».*  Сдача графического задания №6 на ПК: «Взаимное пересечение поверхностей». |
| **1.11. Тема** Построение разверток поверхностей.  *Решение задач на тему «Построение разверток поверхностей».* | Изучение учебной литературы и конспектов лекций.  Решение задач в рабочих тетрадях. | Задачи в рабочих тетрадях |
| **Итого по разделу (1семестр)** |  |  |
| **Раздел 2**. Машиностроительное черчение. Чертежи электрических схем.  Компьютерная графика. Создание двумерных изображений. Трехмерное моделирование. | Изучение учебной литературы. Работа с компьютерными пакетами и электронными учебниками и пособиями.  Выполнение графических работ.  Подготовка к контрольным работам.  Выполнение графических заданий средствами компьютерной графики. | Проверка индивидуальных графических работ.  Контрольные работы по темам дисциплины.  Сдача графических заданий. |
| **2.1. Тема**: Резьбовые соединения.Параметры и элементырезьбы. Стандартные резьбы, условные обозначения, изображение резьбы на чертежах Крепежные изделия, расчет крепежных изделий.  *Графическое задание №1: «Резьбовые соединения»*  (Выполнение сборочного чертежа «Элеватор»). Ватман, формат А3.  *Графическое задание №2 на ПК* «*Резьбовые соединения».* – Выполнить болтовое, винтовое, шпилечное соединения. Формат А3. | Изучение учебной литературы.  Выполнение графических работ.  Подготовка к контрольным работам. | *Графическое задание №1: «Резьбовые соединения».*  *Графическое задание №2 на ПК* «*Резьбовые соединения».*  Контрольная работа №1 «Резьбовые соединения» письменная» и №2 устная. |
| **2.2. Тема**: Эскизное выполнение рабочих чертежей деталей сборочного узла. Конструктивные элементы. Изображение типовых деталей.  *Графическое задание №3: «Эскизы деталей сборочного узла»*. Альбом миллиметровки формата А3(А4)  *Графическое задание №4 на ПК: «Чертеж гайки накидной»*. Формат А4.  *Графическое задание №5 на ПК: «Рабочий чертеж вала».*  Моделирование вала. Получение ассоциативного чертежа вала. Формат А4 | Изучение учебной литературы.  Выполнение графических работ.  Подготовка к контрольной работе. | *Графическое задание №3:* «Эскизы деталей сборочного узла».  Графическое задание №4 на ПК: «Чертеж гайки накидной». |
| **2.3. Тема:** «Сборочный чертеж». Условности и упрощения. Простановка позиций. Нанесение размеров. Составление спецификации.  *Графическое задание №6: «Сборочный чертеж».* Составление спецификации на ПК. | Изучение учебной литературы.  Выполнение графических работ.  Подготовка к контрольной работе. | *Графическое задание №4: «Сборочный чертеж».*  Контрольная работа №3: «Сборочный чертеж».  *Графическое задание №5: «Рабочий чертеж вала».* |
| **2.4. Тема:** Чертеж схемы электрической принципиальной. Условные графические обозначения электрорадиоэлементов (ЭРЭ) в различных электрических схемах (ГОСТ 2.721 –2.758), правила оформления принципиальных электрических схем (ГОСТ 2.701-2.705).  *Графическое задание №7 на ПК: «Выполнение чертежа схемы электрической принципиальной электроснабжения».* Формат А3. | Изучение учебной литературы.  Выполнение графической работы средствами компьютерной графики. | Графическое задание №7 на ПК: «Выполнение чертежа схемы электрической принципиальной» |

**Примерные аудиторные контрольные работы:**

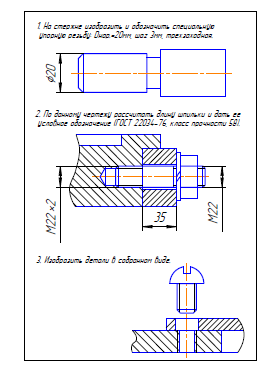
АКР 1. Единая система конструкторской документации *(ЕСКД ГОСТ 2.305-2008)*.



АКР 2. Аксонометрические проекции***.*** На основе комплексного чертежа построить прямоугольную изометрию с вырезом четверти. Проставить габаритные размеры.



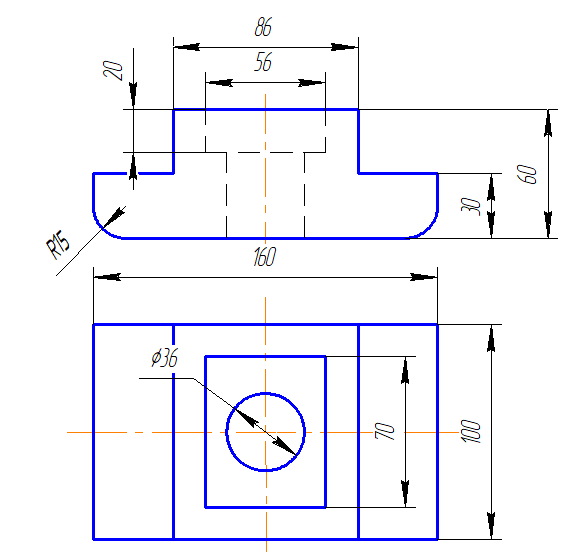
АКР 3. Резьбовые соединения***.***



**Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):**

***ИДЗ №1*** «Проекционное черчение»

По карточке-заданию построить третий вид по двум заданным, выполнить фронтальный и профильный разрезы, при необходимости выполнить местный разрез, проставить размеры равномерно на трёх изображения. Ватман, Формат А3 масштаб 1:1.

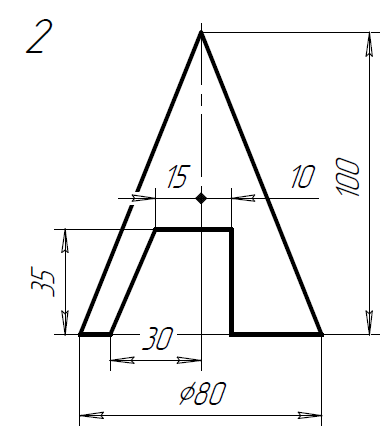


***ИДЗ №3*** «Аксонометрические проекции»

Построить прямоугольную изометрию детали (деталь по карточкам из темы «Проекционное черчение»). Ватман, Формат А3 масштаб 1:1.

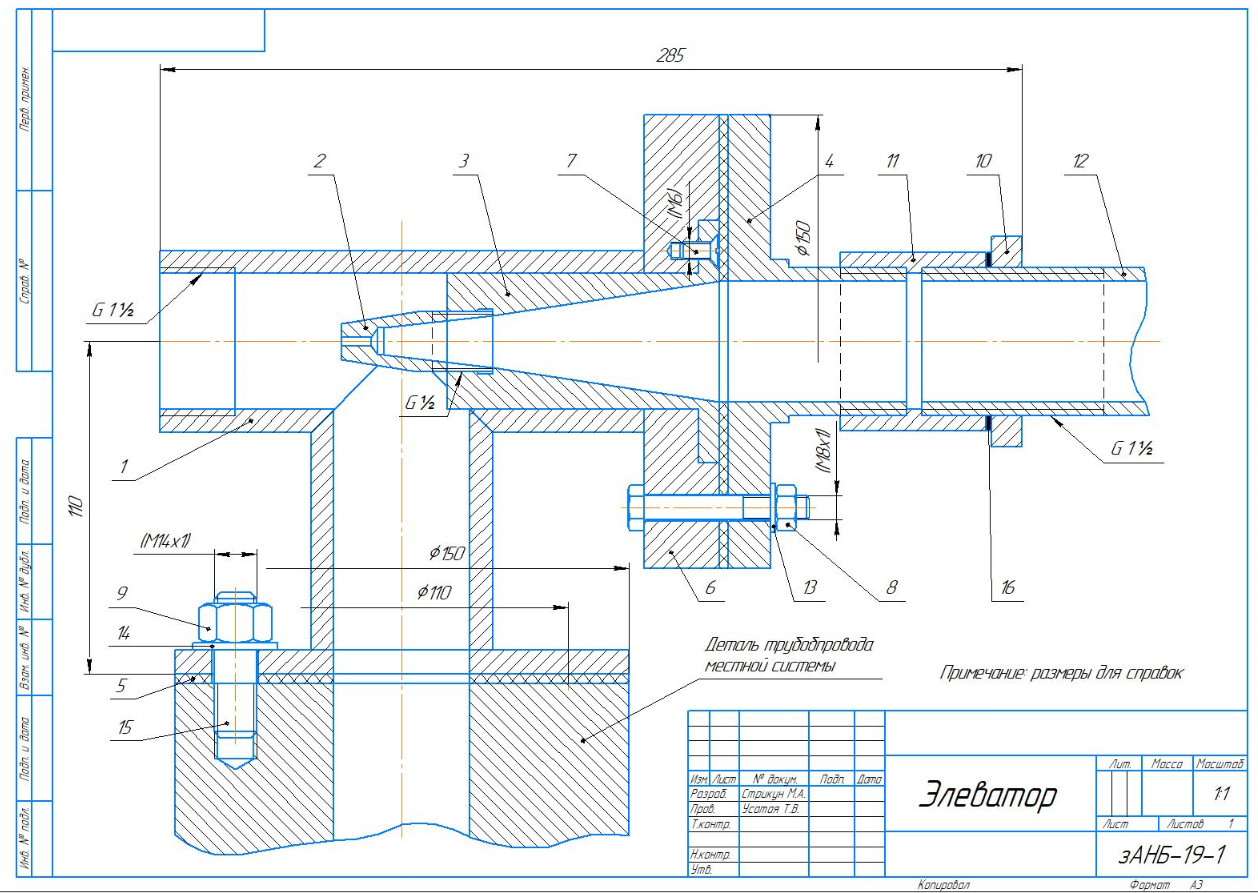
***ИДЗ №4*** «Пересечение тел вращения плоскостью (цилиндр, конус, сфера)»

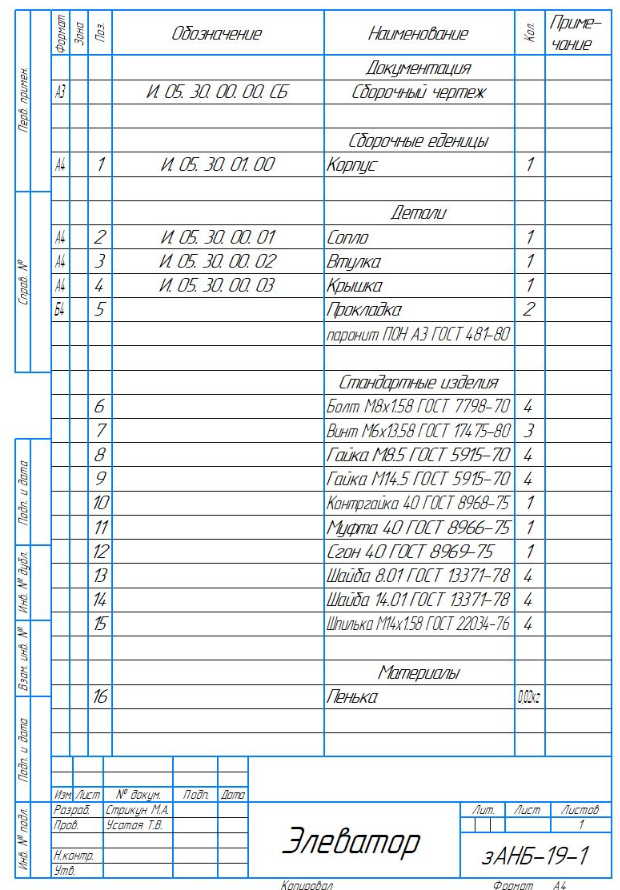
Построить три проекции поверхности вращения со сквозным вырезом. Ватман, Формат А3 масштаб 1:1.



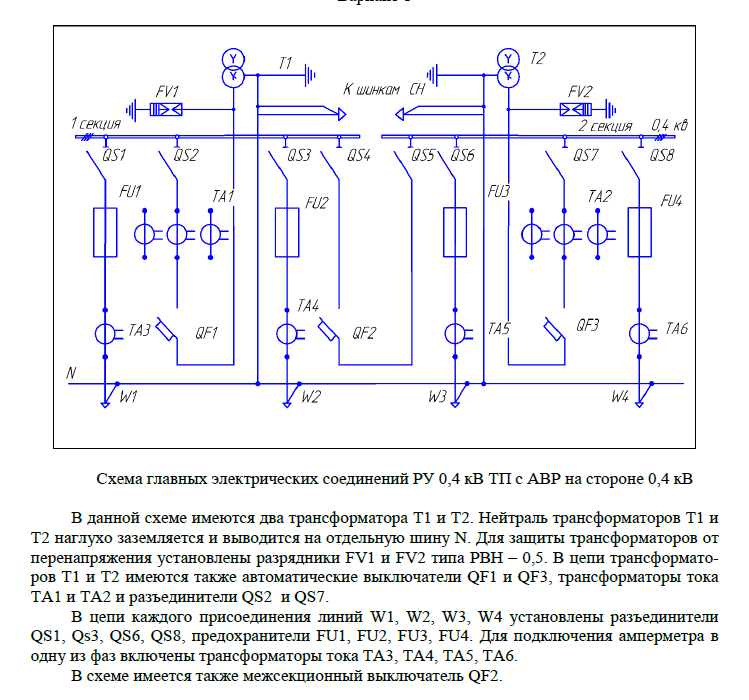
***ИДЗ №5 «***Резьбовые и сварные соединения. Сборочный чертеж***»***

Выполнить сборочный чертеж элеватора, спецификацию





**ИДЗ № 6. Схема электроснабжения.**



**7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и может проводиться в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена, защиты курсового проекта (работы).

Данный раздел состоит их двух пунктов:

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

| Структурный элемент  компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
| --- | --- | --- |
| ОПК-3: владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности | | |
| Знать | Теорию построения и редактирования технического чертежа, в том числе в системах компьютерной графики. Основные определения и понятия начертательной геометрии, компьютерной графики и технического черчения. Способы построения изображений пространственных форм на плоскости и способы решения задач, относящихся к этим формам: метрических и позиционных любой степени сложности с использованием графических редакторов | Вопросы к экзамену:   1. Виды проецирования. 2. Комплексный чертеж. Закономерности комплексного чертежа. 3. Изображение на комплексном чертеже прямых общего и частного положений. 4. Изображение на комплексном чертеже плоскостей общего и частного положений. 5. Прямая и точка, лежащие в плоскости. 6. Аксонометрические проекции. Классификация. Коэффициенты искажения. Привести примеры построения плоской фигуры в плоскостях Х′О′Y′ и Z′O′Y′ в косоугольной фронтальной диметрии. 7. Аксонометрические проекции. Классификация. Коэффициенты искажения. Привести примеры построения плоской фигуры в плоскостях X′O′Y′ и X′O′Z′ в прямоугольной изометрии. 8. Аксонометрические проекции. Классификация. Построение аксонометрической проекции окружности в плоскости X′O′Y′ и X′O′Z′ в прямоугольной изометрии. 9. Поверхность. Образование. Задание поверхности очерками. Построение точек и линий на поверхности вращения. Привести примеры. 10. Сечение цилиндра проецирующей плоскостью. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример. 11. Сечение сферы плоскостями уровня. Привести примеры. 12. Сечение сферы проецирующей плоскостью. Определение натуральной величины сечения. Привести пример. 13. Конические сечения. Построение сечения конуса по эллипсу. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример. 14. Конические сечения. Построение сечения конуса по параболе. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример. 15. Конические сечения. Построение сечения конуса по гиперболе. Определение натуральной величины сечения методом вращения. Привести пример. 16. Сечение многогранника плоскостью. Привести пример сечения пирамиды и прямой призмы проецирующей плоскостью. 17. Сечение многогранника плоскостью. Построение натуральной величины сечения. Привести пример. 18. Построение линии пересечения двух поверхностей, если одна из них - проецирующий цилиндр. Привести пример. 19. Построение линии пересечения поверхностей методом секущих плоскостей. Привести пример. 20. Метод замены плоскостей проекций. Привести пример преобразования прямой общего положения в прямую уровня и проецирующей плоскости в плоскость уровня. 21. Метод вращения. Привести пример преобразования прямой общего положения в прямую уровня и проецирующей плоскости в плоскость уровня. 22. ГОСТ 2.305 – 68. Виды. Разрезы. Сечения. 23. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды. 24. Твердотельное моделирование. Создание ассоциативного чертежа. |
| Уметь: | Создавать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов: рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификации, чертежи электрических схем средствами двумерной и трехмерной графики. Пользоваться учебной и справочной литературой, измерительными инструментами.Решать позиционные и метрические задачи любой степени сложности с использованием графических редакторов.  Применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей, и подготовки конструкторско – технологической документации. | *Контрольные работы 1семестра:* письменная контрольная работа по проекционному черчению «ГОСТ 2.305», устная контрольная работа по проекционному черчению «ГОСТ 2.305», контрольная работа «Аксонометрические проекции», контрольная работа «Тело с вырезом».  *Графические работы 1 семестра:* «Эскизы моделей», «Проекционное черчение. Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение размеров (задания К и Т)», «Аксонометрия», «Тело с вырезом», «Пересечение поверхностей».  *Графические работы, выполняемые на ПК в 1 семестре:* «Построение сопряжений плоского контура», «Проекционное черчение.Построение по двум изображениям детали третьего. Выполнение разрезов, нанесение размеров (задание Т)», «Моделирование поверхностей. Создание ассоциативного чертежа. Взаимное пересечение поверхностей».  *Графические работы, выполняемые на ПК в 2 семестре:* «Резьбовые соединения», «Чертежи типовых деталей. Рабочий чертеж гайки накидной», «Моделирование поверхностей. Создание ассоциативного чертежа. Выполнение чертежа вала», «Выполнение спецификации к сборочному чертежу»,«Схема электрическая принципиальная». |
| Владеть: | Методами построения изображений пространственных форм на плоскости в том числе и помощью компьютерной графики. Основными методами решения позиционных и метрических задач любой степени сложности с использованием графических редакторов. Навыками выполнения технических чертежей вручную и современными программными средствами выполнения и редактирования изображений и чертежей, и подготовки конструкторско – технологической документации | Примерные практические задания по дисциплине:  1.По заданным видам выполнить комплексный чертеж детали в соответствии с требованиями ЕСКД    *2. Построение прямоугольной изометрии с вырезом четверти*.    *3. Создание трехмерной модели средствами САПР»*    *4. Сечение поверхности плоскостью.* |
| ПК-12: способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями | | |
| Знать: | Основные определения и понятия начертательной геометрии и технического черчения и схем электроснабжения узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями. - Способы построения изображений пространственных форм на плоскости и способы решения задач, относящихся к этим формам: метрических и позиционных любой степени сложности. - Теорию построения и редактирования технического чертежа и схем электроснабжения. | Вопросы для подготовки к зачету:  1. Резьбовые соединения деталей. Параметры и конструктивные элементы резьбы.  2. Изображение резьбы на чертежах.  3. Стандартные резьбы и их обозначение.  4. Эскизирование машиностроительных деталей. Выбор количества изображений. Особенности изображения отдельных деталей.  5. Понятие о сборочной единице. Оформление сборочных единиц.  6. Стандарты на конструктивные элементы деталей и материалы  7. Особенностей выполнения чертежей пружин и стандартных изделий.  8. Сборочный чертеж и чертеж общего вида.  9. Выбор количества изображений, выполнение штриховки, простановка позиций, размеров на сборочном чертеже.  10. Условности и упрощения сборочного чертежа. Составление и оформление спецификации.  11. Особенности выполнения рабочих чертежей деталей по чертежу сборочной единицы  12. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания 2-д чертежа.  13. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды редактирования чертежей.  14. Компьютерная графика. Оформление чертежа.  15. Компьютерная графика. Использование параметрической библиотеки для изображение резьбовых соединений.  15. Компьютерная графика. Основные методы и команды создания трехмерной модели и получение чертежа.  16. Чертеж схемы электрической принципиальной. Условные графические обозначения электрорадиоэлементов (ЭРЭ) в различных электрических схемах (ГОСТ 2.721 –2.758), правила оформления принципиальных электрических схем (ГОСТ 2.701-2.705). |
| Уметь: | - Создавать конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов: рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификации, схемы электроснабжения узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями. - Решать позиционные и метрические задачи. - Пользоваться учебной и справочной литературой, измерительными инструментами. | *Контрольные работы 2-го семестра:* устная контрольная работ «Резьбовые соединения», письменная контрольная работа «Резьбовые соединения», письменная контрольная работа «Сборочный чертеж».  *Графические работы 2 -го семестра:* «Резьбовые соединения (выполнение сборочного чертежа «Элеватор»)*,* «Эскизы деталей сборочного узла», «Сборочный чертеж», «Выполнение чертежа схемы электрической принципиальной». |
| Владеть: | Методами построения изображений пространственных форм на плоскости, - Основными методами решения позиционных и метрических задач. - Навыками выполнения технических чертежей вручную и с помощью специальных графических редакторов и подготовки конструкторско – технологической документации, в том числе схем мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями | Примерные практические задания по дисциплине:  *5. Сборочный чертеж элеватора*    *6. Создание трехмерной модели сборочного узла*    *7. Сборочный чертеж узла.*  8. Чертеж схемы электрической. Схема электроснабжения. |

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Начертательная геометрия и компьютерная графика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в зачета с оценкой и экзамена.

*Методические указания для подготовки к зачету с оценкой:* для подготовки к зачету с оценкой студент должен освоить все изучаемые темы, в том числе и отведенные для самостоятельного изучения, выполнить и сдать все графические листы и выполнить все контрольные работы.

Показатели и критерии оценивания экзамена: – на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Начертательная геометрия и компьютерная графика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой (2 семестр).

**Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«не зачтено»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

# Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

**а) Основная литература:**

1. Сорокин, Н.П. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебник / Н.П. Сорокин, Е.Д. Ольшевский, А.Н. Заикина, Е.И. Шибанова. — Электрон. дан. — Санкт- Петербург: Лань, 2016. — 392 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74681>

# б) Дополнительная литература:

* + Загл. с экрана.

1. Приемышев, А.В. Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс]: учебное по- собие / А.В. Приемышев, В.Н. Крутов, В.А. Треяль, О.А. Коршакова. - Санкт- Петербург: Лань, 2017. — 196 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90060>
   * Загл. с экрана.

# в) Методические указания:

1. Методические указания для студентов по подготовке к учебной работе студентов по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» для студентов очной формы обучения / / составители: Е. А Свистунова; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 43 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный.
2. Методические указания для студентов по подготовке к практикуму по начертательной геометрии. Комплекс задач: учебное пособие / составители: Т. В. Токарева, И. А. Савельева; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2018. - 67 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный.
3. Методические указания для студентов по подготовке к выполнению заданий на практических занятиях по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика» для студентов всех направлений / Е.С. Решетникова, И.А. Са- вельева, О.А. Филатова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012г. – 38с.

# г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование ПО | № договора | Срок действия ли-  цензии |
| MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| [КОМПАС 3D V16](http://sps.vuz.magtu.ru/docs/DocLib16/ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¹%20ÑƒÑ‡ÐµÑ‚%20Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ) | Д-261-17 от 16.03.2017 | бессрочно |
| 7 Zip | Свободно распрорстраняе-  Мое ПО | бессрочно |
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Профессиональные** **базы** **данных** **и** **информационные** **справочные** **системы** | | | |
|  | Название курса | Ссылка |  |
|  | Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» | https://dlib.eastview.com/ |  |
|  |  |
|  | Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | URL: http://window.edu.ru/ |  |
|  | Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project\_risc.asp |  |
|  | Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |  |
|  | Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp |  |
|  | Университетская информационная система РОССИЯ | https://uisrussia.msu.ru |  |
|  | Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science» | http://webofscience.com |  |

# Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

|  |  |
| --- | --- |
| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
| Учебные аудитории для проведения за-  нятий лекционного типа | Мультимедийные средства хранения,  передачи и представления информации |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и инди- видуальных консультаций, текущего кон- троля и промежуточной аттестации | Наглядные материалы и учебные модели для выполнения практических работ:   1. Стенды, плакаты: «Нанесение разме- ов», «Сечения», «соединение вида и разреза», Выполнение разрезов», «Основные виды» и ругие. 2. Модели вычерчиваемых деталей. 3. Детали для замера резьбы с натуры. 4. Измерительный инструмент. 5. Сборочные узлы.   Персональные компьютеры с пакетом MS Office, КОМПАС 3D V16, выходом в Интер- нет и с доступом в электронную информаци- онно-образовательную сре-ду университета |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, КОМПАС 3D V16, выходом в Интер- нет и с доступом в электронную информаци-  онно-образовательную среду университета |
| Помещение для хранения и профилакти- ческого обслуживания учебного оборудова- ния | Стеллажи для хранения учебного обору- дования.  Шкафы для хранения учебно-  методической документации, учебного обо- рудования и учебно-наглядных пособий. |