


Формы рабочей программы дисциплины

Базовая рабочая программа (разрабатывается при проектировании новых ООП на все годы обучения преподавателем, которого руководитель ООП назначил ответственным за разработку содержания данной дисциплины / корректируется при модернизации реализуемых ООП / хранится в ИПК «Фонд ООП»)

Рабочая программа на учебный год (разрабатывается на текущий (последующий) учебный год на основе базовой рабочей программы преподавателем, обеспечивающим дисциплину / хранится в ИПК «Информационный центр дисциплины» (после введения его в эксплуатацию))

Разделы рабочей программы		Базовая рабочая программа	Рабочая программа на учебный год
	Временной ресурс по форме обучения	для ОФ	для конкретного вида обучения
1	Цели освоения модуля (дисциплины)	+	+
2	Место модуля (дисциплины) в структуре ООП	+	+
3	Результаты освоения дисциплины (модуля)	+	+
4	Структура и содержание дисциплины	разделы, темы лаб. работ	разделы, темы лекций, лаб. Работ практик
5	Образовательные технологии	-	+
6	Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	+	+
		(ряд подразделов)	
6.1	Виды и формы самостоятельной работы	+	+
6.2	Содержание самостоятельной работы по дисциплине	-	+
6.3	Контроль самостоятельной работы	+	+
7	Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины	+	+
8	Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)	+	+
9	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	+	+
10	Материально-техническое обеспечение дисциплины	+	+

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИК
 (А.А. Захарова)
« » 2015г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ)
«НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»**

Направление (специальность) ООП:

- 12.03.01 Приборостроение
- 12.03.02 Опотехника
- 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
- 27.03.02 Управление качеством
- 27.03.05 Инноватика
- 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
- 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
- 13.03.03 Энергетическое машиностроение
- 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
- 14.03.02 Ядерные физика и технологии
- 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Номер кластера (для унифицированных дисциплин) 3

Профиль(и) подготовки (специализация, программа) для всех профилей ООП

Квалификация (степень) бакалавр

Базовый учебный план приема 2015 г.

Курс 1 семестр 1,2

Количество кредитов 5

Код дисциплины Б1.М3.1; Б1.М3.2

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	16
Практические занятия, ч	48
Лабораторные занятия, ч	16
Аудиторные занятия, ч	80
Самостоятельная работа, ч	100
ИТОГО, ч	180

Вид промежуточной аттестации

Семестр 1- экзамен,

семестр 2- зачет

Обеспечивающее подразделение: кафедра ИГПД

Заведующий кафедрой ИГПД  А.А. Захарова (ФИО)

Руководитель ООП _____ (ФИО)

Преподаватель  _____ (ФИО)

2015 г.

1. Цели освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика»

Цели освоения дисциплины:

Ц1 - формирование у обучающихся первичных навыков по графическому отображению технических идей с помощью чертежа;

Ц2 - способствовать формированию и совершенствованию навыков самостоятельного аналитического мышления; пониманию по чертежу конструкции технического изделия и принципа действия изображаемого объекта;

Ц3 - стимулировать потребность выпускников к **проектно - конструкторской деятельности** в сфере современных высокоэффективных систем и технологий, соответствующих требованиям ФГОС, критериям АИОР, соответствующих международным стандартам *EUR-ACE* и *FEANI*.

2. Место дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» в структуре ООП

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» относится к профессиональному циклу (базовая часть).

Курс «Начертательная геометрия и инженерная графика» аналогов и предшественников в вузе не имеет и опирается на знания, полученные в школе по элементарной геометрии и черчению. Изучение раздела «Инженерная графика» основывается на теоретических положениях раздела «Начертательной геометрии», нормативных документах и государственных стандартах «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД). Методы начертательной геометрии необходимы для создания машин, приборов и комплексов, отвечающих современным требованиям точности, эффективности, надежности, экономичности.

Содержание разделов дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- Механика
- Компьютерная графика

Инженерная графика обеспечивает студента минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, навыками в области геометрического моделирования, на базе которых будущий бакалавр в области техники и технологий сможет успешно изучать прикладную механику; теоретическую механику; конструкторско-технологические и специальные дисциплины, выполнять графическую часть курсовых и дипломных проектов.

3. Результаты освоения дисциплины (модуля)

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика»

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
<p>ОК - 1 способностью владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;</p> <p>ОК-10 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p>	31.1	теоретические основы и закономерности построения и чтения отдельных изображений и чертежей геометрических объектов;	У1.1	использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности;	B1.1	способами и приемами изображения предметов на плоскости;
	31.2	методы построения на плоскости пространственных форм и объектов	У1.2	использовать полученные знания в последующей инженерной деятельности	B1.2	методами построения разверток различных поверхностей с нанесением элементов конструкции на развертке и свертке
<p>ОК-5 способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;</p> <p>ПК-11 способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;</p>	B2.1	теорию построения технических чертежей;	У2.1	выполнять и читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей, узлов и агрегатов, сборочных чертежей и чертежей общего вида средней степени сложности;	B2.1	самостоятельного снятия эскизов и выполнения чертежей различных технических деталей и элементов конструкции узлов изделий;
	B2.2	правила оформления конструкторской документации	У2.2	пользоваться изученными стандартами ЕСКД	B2.2	навыками изображений технических изделий, оформления чертежей, электрических схем и

						составления спецификаций
ПК-7 способностью владеть элементами начертательной геометрии и инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	В.3.1	выработка знаний, по применению программных средств для создания, редактирования и оформления чертежей	У3.1	выполнять чертежи технических изделий и схем технологических процессов с использованием средств компьютерной графики	В.3.1	способами и приемами изображения предметов на плоскости, одной из графических компьютерных программ
ПК-12 готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;						

В результате освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика»

№ п/п	Результат
РД1	Применять навыки изображения пространственных объектов на плоских чертежах
РД2	Применять навыки конструирования типовых деталей и их соединений; навыками оформления нормативно-технической документации
РД3	Выполнять и читать чертежи технических изделий, использовать средства компьютерной графики

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Введение, точка, прямая, плоскость.

Введение. Краткий исторический очерк. Метод проецирования. Центральное и параллельное проецирование, их свойства. Обратимость чертежа. Комплексный чертеж.

Проецирование точки на две и три плоскости проекций. Прямая. Задание и изображение на чертеже. Положение относительно плоскостей проекций. Взаимное положение двух прямых.

Задание плоскости на чертеже. Положение относительно плоскостей проекций. Точка и прямая в плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости. Взаимное положение двух плоскостей. Способ перемены плоскостей проекций.

Раздел 2. Поверхности

Определение, задание и изображение на чертеже. Классификация. Понятие об определителе и очерке поверхности. Точки и линии на поверхности. Гранные поверхности, поверхности вращения. Развертка поверхностей. Винтовые поверхности. Взаимное пересечение поверхностей.

Раздел 3. Аксонометрия.

Краткие сведения по теории аксонометрических проекций. Прямоугольная и косоугольная аксонометрические проекции. Стандартные аксонометрические проекции.

Раздел 4. Элементы технического черчения

Изображения – виды, разрезы, сечения. Условности и упрощения. Основные правила нанесения размеров на чертежах. Резьбы. Соединения

Раздел 5. Сборочный чертеж. Эскизирование деталей

Выполнение эскизов деталей, входящих в сборочную единицу, составление спецификации изделия и выполнение чертежа сборочной единицы.

Раздел 6. Деталирование

Из чертежа общего вида выполняются чертежи деталей и аксонометрия одной детали.

Раздел 7. Основы компьютерной графики

Введение. Команды для создания и редактирования двухмерных чертежей. Твёрдотельное моделирование.

Перечень лабораторных работ по разделу:

1. Введение в AutoCAD. Команды AutoCADa.
2. . Графические примитивы. Создание и редактирование чертежей.
- 3-4. Выполнение двух изображений детали с разрезом. Нанесение размеров.
- 5-6. Создание и редактирование трехмерной твердотельной модели детали.
- 7-8. Выполнение твердотельных моделей и чертежей деталей

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ;
- опережающая самостоятельная работа;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, к зачету, экзамену.

Творческая самостоятельная работа включает:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- выполнение расчетно-графических работ;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- Проведение контрольных работ;
- Защита расчетно-графических работ;
- Написание реферата;
- Публикация статей.

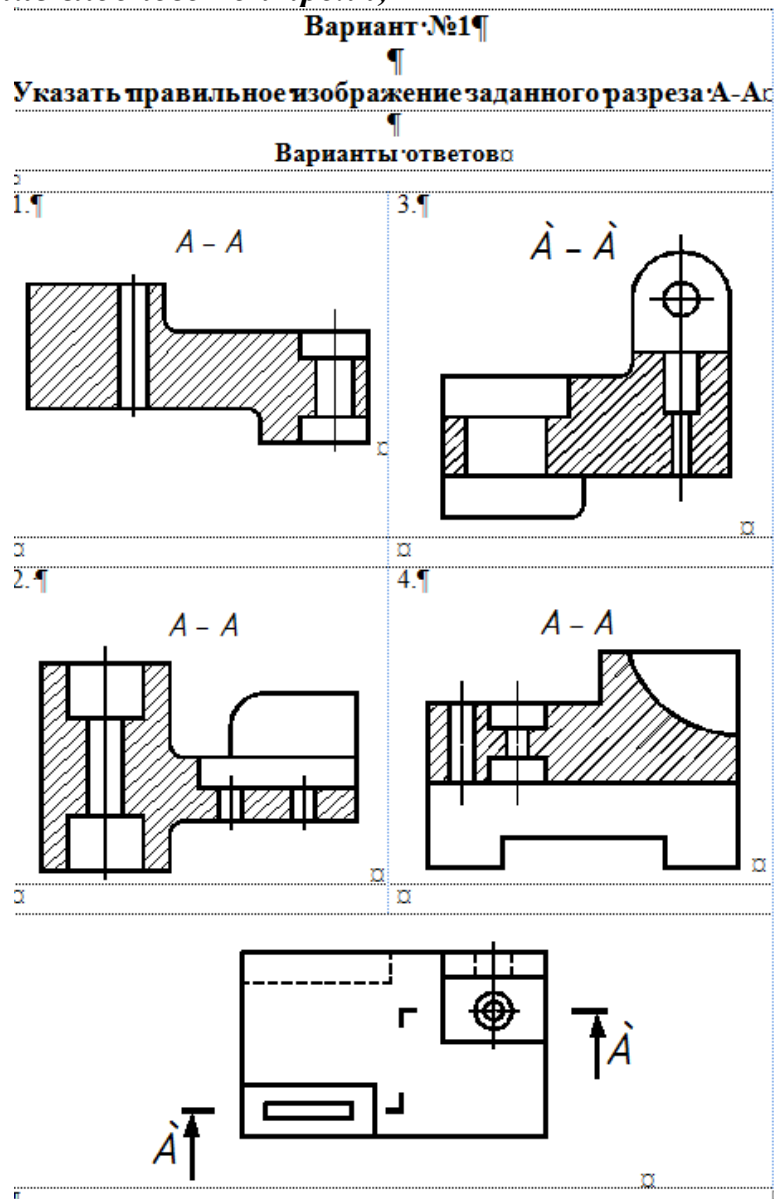
7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Выполнение и защита практических заданий	РД-1; РД-2; РД-3
Выполнение и защита лабораторных работ	РД-1; РД-2; РД-3
Защита индивидуальных заданий	РД-1; РД-2; РД-3
Презентации по тематике исследований во время проведения конференц-недели	РД-1; РД-2; РД-3
Результаты участия студентов в научной дискуссии	РД-1; РД-2; РД-3
Тестирование	РД-1; РД-2; РД-3
Экзамен/Дифференцированный зачет	РД-1; РД-2; РД-3
Дифференцированный зачет /Зачет	РД-1; РД-2; РД-3

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

- **задание входного контроля;**



- **контрольные вопросы, задаваемых при выполнении и защитах лабораторных работ;**

1. Какие два способа представления изображений Вы знаете?
2. Каким спектром возможностей обладает система AutoCAD?
3. В каком порядке следует выполнять чертежи в системе AutoCAD?
4. Как выполняется определение формата листа, требуемой точности единиц измерения?
5. Каким образом на рабочий стол выводятся дополнительные панели инструментов и отдельные кнопки, необходимые для работы?
6. Какие команды управления экраном Вы знаете?
7. Как выполняется запись файла на диск и выход из системы AutoCAD?
8. Что такое объектная привязка? Перечислите объектные привязки, используемые в AutoCAD.

9. Какие виды систем координат используются в AutoCAD?
10. Какие методы ввода координат точек Вы знаете?
11. В каком меню находятся команды рисования?
12. Что является примитивом в системе AutoCAD?
13. Какие способы задания координат вы знаете?
14. В чем назначение пространства листа и пространства модели AutoCAD?

Их отличие.

15. Каково назначение и как используются слои AutoCAD?
16. Какие команды редактирования чертежа Вы знаете?
17. Как устанавливается нужный тип линии?
18. В каком подменю находятся команды редактирования?
19. Как редактируются объекты с помощью ручек?
20. Какой вопрос присутствует во всех командах редактирования?
21. Какие способы выбора объектов вы знаете?
22. Какая команда обеспечивает перенос набора объектов?
23. Как осуществить копирование набора объектов? Можно ли создать несколько копий?
24. Как построить симметричное изображение? Как сохранить первоначальное изображение?
25. Как можно удалить часть примитива? Как проставить точки разрыва?
26. Какая команда изменяет габариты чертежа?
27. Какая команда позволяет создать набор регулярно расположенных объектов?
28. Как можно вытянуть объект до границы?
29. С какой целью используется команда «Подобие»?
30. Как можно обрезать объект по границе?
31. Как можно выполнить масштабирование объектов

- **контрольные вопросы, задаваемые при проведении практических занятий,**

1. В чем состоит сущность процесса проецирования?
2. Как строится проекция точки в центральном проецировании?
3. Как строится параллельная проекция прямой линии?
4. Может ли параллельная проекция прямой линии представлять собой точку?
5. Какие свойства, являются общими для центрального и параллельного проецирования?
6. Что называется следом прямой линии на плоскости проекций?
7. Какая координата равна нулю: а) для фронтального следа прямой; б) для горизонтального следа прямой?
8. Где располагается горизонтальная проекция фронтального следа прямой линии?
9. Где располагается фронтальная проекция горизонтального следа прямой линии?
10. Как изображаются в системе плоскостей H, V две пересекающиеся линии?

- **контрольные вопросы, задаваемых при выполнении и защитах индивидуальных графических работ;**

1. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона к плоскостям проекций.
2. Теорема о проецировании прямого угла.
3. Виды и способы образования поверхностей вращения.
4. Свойства проекций скрещивающихся прямых. Конкурирующие точки. На примере определения видимости ребер многогранника покажите, как определяется видимость точек и прямых на чертеже?
5. Коэффициенты искажения в аксонометрии. Формула, показывающая взаимную связь коэффициентов между собой. Основная теорема аксонометрии.
6. Основные виды–наименование, изображение, обозначение.
7. Выносной элемент–наименование, изображение, обозначение.
8. Правила нанесения на чертеже размеров дуг и окружностей.
9. Дополнительный вид–наименование, изображение, обозначение.
10. Типы разрезов в зависимости от количества секущих плоскостей.

• вопросы для самоконтроля;

1. В каком случае проекция точки будет совпадать с точкой – оригиналом?
2. В каком случае при центральном проецировании проекция прямой линии представляет собой точку?
3. В чем заключается способ проецирования, называемый параллельным?
4. Если точка принадлежит прямой, то как располагаются их проекции?
5. Для какой цели используется дополнение проекционных чертежей?
6. Назовите способы дополнения проекционных чертежей?
7. Какая линия называется линией связи?
8. При каком положении относительно плоскостей проекций прямая называется прямой общего положения?
9. Как расположена прямая в системе плоскостей H , V , W , если все три проекции отрезка этой прямой равны между собой?
10. Как построить профильную проекцию отрезка прямой общего положения по данным фронтальной и горизонтальной проекциям?
11. Какие положения прямой линии в системе плоскостей H , V , W считаются частными?
12. Как располагается фронтальная проекция отрезка прямой линии, если его горизонтальная проекция равна самому отрезку?
13. Как располагается горизонтальная проекция отрезка прямой линии, если его фронтальная проекция равна самому отрезку?
14. Как могут быть расположены в пространстве друг относительно друга точка и прямая?
15. Как определить по чертежу, принадлежит ли точка прямой?
16. Как определить, какая из двух фронтально-конкурирующих точек видимая?
17. Как установить, какая из двух горизонтально-конкурирующих точек невидимая?
18. Как следует понимать точку пересечения проекций двух скрещивающихся прямых?

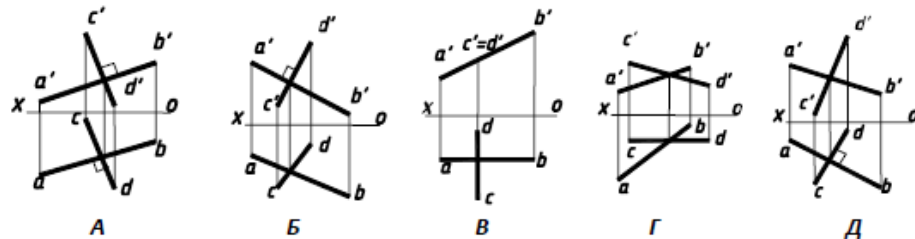
19. Какое свойство параллельного проецирования относится к параллельным прямым?
20. Можно ли по чертежу двух профильных прямых в системе плоскостей H, V определить, параллельны ли между собой эти прямые?
21. Как построить на чертеже прямоугольные треугольники для определения длины отрезка прямой линии общего положения и его углов наклона с плоскостями проекций H и V ?

• **задание для тестирования;**

Задания на выбор единственного ответа

Вопрос №1

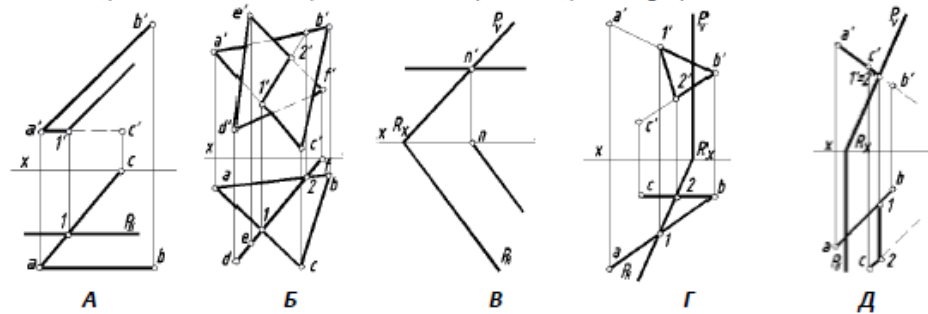
Укажите правильный ответ (вариант ответа – буква):
на каком чертеже прямые AB и CD перпендикулярны друг другу



Ответ запишите в таблицу ответов

Вопрос №2

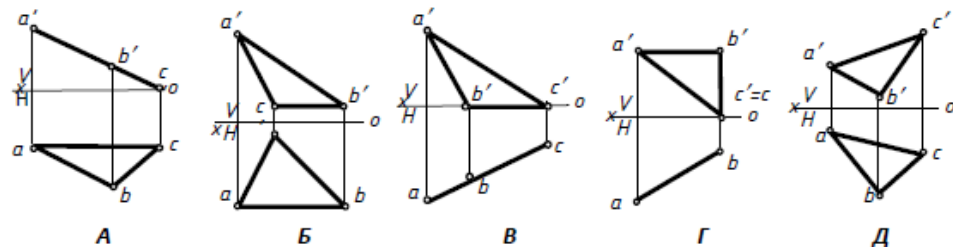
Укажите правильный ответ (вариант ответа – буква):
На каком чертеже плоскости пересекаются по прямой, перпендикулярной плоскости V .



Ответ запишите в таблицу ответов

Вопрос №3

Укажите правильный ответ (вариант ответа – буква):
На каком чертеже достаточно заменить плоскость H , чтобы определить н.в. треугольника ABC ?



Ответ запишите в таблицу ответов

• **вопросы, выносимые на экзамены и зачеты**

1. Прямые уровня и свойства их проекций.
2. Способы задания плоскости на чертеже. Следы плоскости. Частные случаи расположения плоскостей и особенности их изображения на чертеже.

3. Определение точки пересечения прямой общего положения с плоскостью общего положения. Условия принадлежности точки и прямой плоскости.
4. Прямые частного положения в плоскости. Условия параллельности двух плоскостей. Прямые частного положения, свойства их проекций.
5. Взаимное положение двух прямых.
6. Плоскости частного положения. Пересекающиеся плоскости. Чем определяется линия пересечения двух плоскостей.
7. Две основные задачи преобразования прямой. Две основные задачи преобразования плоскости.
8. Гранные поверхности. Определение, виды. Многогранники. Определение, виды. Сечение многогранника плоскостью.
9. Теорема Монжа. Приведите пример поверхностей, пересекающихся по закону, выраженному в этой теореме.
10. Линии пересечения, получаемые при пересечении прямого кругового конуса плоскостью.
11. Линии пересечения цилиндра плоскостью. Приведите примеры.
12. Какие вы знаете способы задания плоскости на чертеже (примеры)?
13. Что такое аксонометрия? Как получить аксонометрический чертеж точки? Стандартные виды аксонометрических проекций.
14. Основные параметры резьбы.
15. Неразъемные соединения.
16. Местный вид – наименование, обозначение, изображение.
17. Типы разрезов в зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций. Приведите примеры.
18. Нанесение размерных чисел для линейных и угловых размеров при различных положениях размерных линий.
19. Разрез – наименование, обозначение, изображение. Для чего применяются разрезы? Классификация разрезов. Приведите примеры.
20. Крепежные резьбы. Их краткая характеристика, изображение и обозначение.
21. Изображение и обозначение на чертеже швов, полученных склеиванием и пайкой.
22. Нанесение на чертеже размеров двух симметрично расположенных элементов изделия (кроме отверстий).
23. Сечение – наименование, обозначение, изображение.
24. Правила выполнения на чертежах выносных и размерных линий. Нанесение размерных чисел на параллельных размерных линиях. Нанесение размеров при недостатке места для стрелок и размерных чисел на заштрихованных участках.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского

политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Винокурова Г.Ф., Степанов Б.Л. Начертательная геометрия. Инженерная графика: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 306 с., ил.
2. Чекмарев А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение : учебник для вузов / А. А. Чекмарев. — М. : Инфра-М, 2012. — 396 с.
3. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение : учебник для бакалавров / А. А. Чекмарев. - 4-е изд., испр. и доп.. - М.: Юрайт, 2013.
4. Антипина Н.А. Компьютерное проектирование: методическое пособие / Н.А. Антипина и др. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011.– 78 с.
5. Антипина Н.А. Компьютерное проектирование: учеб. пособие/ Н.А. Антипина и др. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011.–193 с.

Дополнительная литература:

6. Гордон В. О. Курс начертательной геометрии : учебное пособие / В. О. Гордон, М. А. Семенцов-Огиевский. — 28-е изд., стер. — М. : Высшая школа, 2008. — 272 с.
7. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. Учебник для ВТУЗов – М. Высш. шк., 2009. – 422 с., ил.
8. Чекмарев А. А. Справочник по черчению : учебное пособие / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. — 6-е изд., стер. — М. : Академия, 2011. — 336 с.

Программное обеспечение и Internet-ресурсы:

1. Слайды Power Point при чтении лекций и проведении практических занятий.
2. Электронные курсы лекций, учебные и методические пособия на корпоративном сайте кафедры и персональной странице преподавателя в корпоративной сети.
3. Сайт кафедры начертательной геометрии и графики:
<http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/ngg>

4. Графический пакет AutoCAD и Autodesk Inventor при проведении лабораторных занятий.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для организации учебного процесса по данной дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Специализированные аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные мультимедийной техникой с обратной связью;	
2	Специализированные аудитории для проведения практических занятий, оборудованные мультимедийной техникой;	10-305 (1) 10-414 (1) 10-416 (1) 10-417 (1)
3	Специализированные аудитории для проведения лабораторных занятий, оборудованные необходимым аппаратным и системным программным обеспечением: компьютером для преподавателя, компьютерами для студентов, экраном и проектором.	10-302 (10) 10-302а (10) 10-303 (10)

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлениям подготовки ООП:

- 12.03.01 Приборостроение
- 12.03.02 Опотехника
- 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
- 27.03.02 Управление качеством
- 27.03.05 Инноватика
- 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
- 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
- 13.03.03 Энергетическое машиностроение
- 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
- 14.03.02 Ядерная физика и технологии
- 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Программа одобрена на заседании обеспечивающей кафедры «Инженерной графики и промышленного дизайна» Института Кибернетики (протокол № 8 от «23» апреля 2015 г.).

Автор: Озга А.И., к.т.н., доц. 

Рецензент(ы):

Долотова Р.Г., к.т.н., доц. 

Вехтер Е.В., к.п.н., доц. 