

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по УР  
А.В. Бурмистров  
« 11. » 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.11 Инженерная графика

Направление подготовки: 15.03.02 - «Технологические машины и оборудование»

Профили подготовки: «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»;  
«Оборудование нефтегазопереработки»;  
«Вакуумная и компрессорная техника физических установок»;  
«Оборудование деревообрабатывающих производств»;  
«Компрессорные машины и установки»  
«Машины и аппараты пищевых производств»;  
«Пищевая инженерия малых предприятий»

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт химического и нефтяного машиностроения, ФЭМТО, МФ;

Институт пищевых производств и биотехнологий, ФПИ

Кафедра-разработчик рабочей программы: ИКГ и АП

Курс 1, семестр 1,2

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	72	2
Самостоятельная работа	90	2,5
Форма аттестации	Экзамен, 36; зачет	1
Всего	216	6

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1170 от 20.10.2015 года, по направлению 15.03.02 - «Технологические машины и оборудование»

для профилей: «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»;  
«Оборудование нефтегазопереработки»;  
«Вакуумная и компрессорная техника физических установок»;  
«Оборудование деревообрабатывающих производств»;  
«Компрессорные машины и установки»  
«Машины и аппараты пищевых производств»;  
«Пищевая инженерия малых предприятий»,

на основании учебного плана для набора обучающихся 2015-2017 годов.

Разработчик программы, доцент



Р.Н.Хусаинов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИКТ и АП, протокол № 3 от 11.10.2017 г.

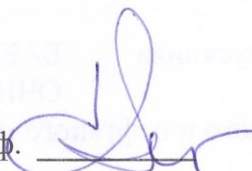
Зав. кафедрой, профессор



С.В.Юшко

**СОГЛАСОВАНО**

Ответственный за направление 15.03.02, проф.



С.И.Пони́каров

**УТВЕРЖДЕНО**

Протокол заседания методической комиссии ИУАИТ

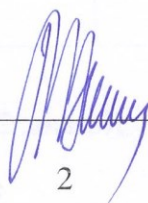
№ 4 от 21.11.2017 г.

Председатель комиссии, доцент



Р.К.Нургалиев

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Инженерная графика» являются

- а) формирование знаний о закономерностях изображения пространственных объектов на чертеже,*
- б) формирование представлений о правилах оформления конструкторской документации*

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Инженерная графика» относится к базовой части программы бакалавриата и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 набор специальных знаний и компетенций.

Дисциплина опирается на знания студентов, полученные в процессе обучения в средней школе в области геометрии и информатики.

Дисциплина «Инженерная графика» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Конструирование и расчёт элементов оборудования,*
- б) Основы проектирования.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Инженерная графика» могут быть использованы при прохождении практик (*учебной, производственной, преддипломной*) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

1. ОК-7 «способен к самоорганизации и самообразованию»
2. ПК-5 «способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования»;

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

1) Знать:

- а) закономерности изображения пространственных объектов на чертеже*
- б) правила оформления конструкторской документации,*
- в) изображение и обозначение резьбы,*
- г) изображение сборочной единицы*

2) Уметь:

- а) выполнять эскизы, рабочие и сборочные чертежи,*
- б) выполнять аксонометрические проекции деталей*

3) Владеть: *навыками геометрического моделирования пространственных объектов*

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Инженерная графика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
				лекция	Практические занятия	СРС	
1.	Метод проекций	1	1,2	4	8	12	Расчетно-графическая работа (РГР), реферат, тест
2.	Способы преобразования чертежа	1	3	2	8	12	Расчетно-графическая работа, реферат, тест
3.	Позиционные задачи	1	4	2	2	3	Расчетно-графическая работа, реферат, тест
4.	Метрические задачи	1	5	2	4	6	Расчетно-графическая работа, реферат, тест
5.	Кривые линии	1	6	2	2	3	Расчетно-графическая работа, реферат, тест
6.	Поверхности	1	7	2	8	12	Расчетно-графическая работа, реферат, тест
7.	Развертка	1	8	2	2	3	Расчетно-графическая работа, реферат, тест
8.	Аксонметрические проекции	1	9	2	2	3	Расчетно-графическая работа, реферат, тест
9.	ЕСКД	2	1-3	-	6	4	Расчетно-графическая работа, реферат, тест
10.	Изображения предметов	2	4-8	-	10	10	Расчетно-графическая работа, реферат, тест
11.	Соединения деталей	2	9-14	-	12	12	Расчетно-графическая работа, реферат, тест
12.	Выполнение чертежей. Эскизирование	2	15-18	-	8	10	Расчетно-графическая работа, реферат, тест
							<i>Экзамен, зачет</i>

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Точка, прямая, плоскость	4	Метод проекций	Задачи и содержание дисциплины "Начертательная геометрия". Прямоугольное проецирование. Инвариантные свойства ортогонального проецирования. Задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа. Взаимное положение точки, прямой линии и плоскости	ОК-7, ПК-5
2	Преобразования чертежа	2	Способы преобразования чертежа	Способ параллельного перемещения. Способ вращения вокруг оси, перпендикулярной к плоскости проекций. Способ вращения вокруг оси, параллельной плоскости проекций (вращение вокруг линии уровня). Способ замены плоскостей проекций. Сочетание способа плоскопараллельного перемещения со способом замены плоскостей проекций	ОК-7, ПК-5
3	Пересечения геометрических объектов	2	Позиционные задачи	Построение точки пересечения прямой линии с плоскостью. Построение линии пересечения двух плоскостей	ОК-7, ПК-5
4	Метрические характеристики геометрических систем	2	Метрические задачи	Определение расстояния между точками. Определение расстояния от точки до прямой. Построение перпендикуляра к плоскости. Определение расстояния от точки до плоскости. Определение расстояния и величины угла между скрещивающимися прямыми. Определение величин углов между прямой и плоскостью, между плоскостями. Построение двух взаимно перпендикулярных плоскостей	ОК-7, ПК-5

5	Кривые линии	2	Кривые линии	Сведения о некоторых кривых линиях. Плоские кривые. Пространственные кривые. Проецирование кривых линий. Касательные и нормали к кривым линиям	<i>ОК-7, ПК-5</i>
6	Поверхности	2	Поверхности	Понятия и определения. Образование и классификация поверхностей. Задание и изображение поверхностей на чертеже. Построение точек пересечения линии с поверхностью. Построение линии пересечения двух поверхностей. Обобщенные позиционные и метрические задачи. Касательные линии и плоскости к поверхности	<i>ОК-7, ПК-5</i>
7	Развертки	2	Развертки	Понятия и определения. Основные свойства развертки поверхностей. Развертка поверхности многогранников. Приближенные развертки развертываемых поверхностей. Условная развертка поверхностей.	<i>ОК-7, ПК-5</i>
8	Аксонометрия	2	АксонOMETрические проекции	Понятия и определения. Стандартные аксонометрические проекции. Построение аксонометрических геометрических фигур. Изометрическая проекция окружности. Стандартная диметрическая проекция окружности	<i>ОК-7, ПК-5</i>

### 6. Содержание практических занятий (1 семестр)

Цель проведения практических занятий - приобретение знаний и умений, связанных с выполнением и оформлением чертежей, научно-технической документации.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Точка, прямая, плоскость	8	Метод проекций	Задачи и содержание дисциплины Начертательная геометрия. Прямоугольное проецирование. Инвариантные свойства ортогонального проецирования. Задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа. Взаимное положение точки, прямой линии и плоскости	ОК-7, ПК-5
2	Преобразования чертежа	8	Способы преобразования чертежа	Способ параллельного перемещения. Способ вращения вокруг оси, перпендикулярной к плоскости проекций. Способ вращения вокруг оси, параллельной плоскости проекций (вращение вокруг линии уровня). Способ замены плоскостей проекций. Сочетание способа плоскопараллельного перемещения со способом замены плоскостей проекций	ОК-7, ПК-5
3	Пересечения геометрических объектов	2	Позиционные задачи	Построение точки пересечения прямой линии с плоскостью. Построение линии пересечения двух плоскостей	ОК-7, ПК-5
4	Метрические характеристики геометрических систем	4	Метрические задачи	Определение расстояния между точками. Определение расстояния от точки до прямой. Построение перпендикуляра к плоскости. Определение расстояния от точки до плоскости. Определение расстояния и величины угла между скрещивающимися прямыми. Определение величин углов между прямой и плоскостью, между плоскостями. Построение двух взаимно перпендикулярных плоскостей	ОК-7, ПК-5

5	Кривые линии	2	Кривые линии	Сведения о некоторых кривых линиях. Плоские кривые. Пространственные кривые. Проецирование кривых линий. Касательные и нормали к кривым линиям	ОК-7, ПК-5
6	Поверхности	8	Поверхности	Понятия и определения. Образование и классификация поверхностей. Задание и изображение поверхностей на чертеже. Построение точек пересечения линии с поверхностью. Построение линии пересечения двух поверхностей. Обобщенные позиционные и метрические задачи. Касательные линии и плоскости к поверхности	ОК-7, ПК-5
7	Развертки	2	Развертки	Понятия и определения. Основные свойства развертки поверхностей. Развертка поверхности многогранников. Приближенные развертки развертываемых поверхностей. Условная развертка поверхностей	ОК-7, ПК-5
8	Аксонометрия	2	АксонOMETрические проекции	Понятия и определения. Стандартные аксонометрические проекции. Построение аксонометрических геометрических фигур. Изометрическая проекция окружности. Стандартная диметрическая проекция окружности	ОК-7, ПК-5

### 7. Содержание практических занятий (2 семестр)

Цель проведения практических занятий - приобретение знаний и умений, связанных с выполнением и оформлением чертежей, научно-технической документации.

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
9	ЕСКД	6	Конструкторская документация	Единая система конструкторской документации. Стандарты оформления чертежей	ОК-7, ПК-5



10	Изображения предметов	8	Изображение предметов	Виды. Разрезы. Сечения. Выносные элементы. Условности и упрощения	ОК-7, ПК-5
11	Соединения деталей	1	Изображение соединений деталей, типовых элементов деталей	Изображение резьбы и резьбовых соединений. Изображение неразъемных соединений: сваркой, пайкой, склеиванием. Изображение, обозначение типовых элементов деталей. Сборочный чертеж	ОК-7, ПК-5
12	Выполнение чертежей. Эскизирование	6	Чертежи и эскизы деталей	Правила выполнения чертежей и эскизов деталей. Нанесение размеров на чертежах деталей.	ОК-7, ПК-5

### **7. Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены**

### **8. Самостоятельная работа бакалавра**

#### **8.1 Самостоятельная работа студента в 1 семестре**

Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу	Время на подготовку, час	Форма СРС*	Формируемые компетенции
Метод проекций	12	Изучение рекомендуемой литературы. Работа в рабочей тетради. Самостоятельное выполнение работы на чертежной бумаге	ОК-7, ПК-5
Способы преобразования чертежа	12	Изучение рекомендуемой литературы. Самостоятельное выполнение работы на чертежной бумаге	ОК-7, ПК-5
Позиционные задачи	3	Изучение рекомендуемой литературы. Работа в рабочей тетради. Самостоятельное выполнение работы на чертежной бумаге	ОК-7, ПК-5
Метрические задачи	6	Изучение рекомендуемой литературы. Работа в рабочей тетради. Самостоятельное выполнение работы на чертежной бумаге	ОК-7, ПК-5
Кривые линии	3	Изучение рекомендуемой литературы. Самостоятельное выполнение работы на чертежной бумаге	ОК-7, ПК-5

Поверхности	12	Изучение рекомендуемой литературы. Самостоятельное выполнение работы на чертежной бумаге	ОК-7, ПК-5
Развертка	3	Изучение рекомендуемой литературы. Самостоятельное выполнение работы на чертежной бумаге	ОК-7, ПК-5
Аксонметрические проекции	3	Изучение рекомендуемой литературы. Самостоятельное выполнение работы на чертежной бумаге	ОК-7, ПК-5

## 8.2 Самостоятельная работа студента в 2 семестре

Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу	Время на подготовку, час	Форма СРС*	Формируемые компетенции
Конструкторская документация	4	Изучение рекомендуемой литературы. Самостоятельное выполнение работы на чертежной бумаге	ОК-7, ПК-5
Изображение предметов	10	Изучение рекомендуемой литературы. Самостоятельное выполнение работы на чертежной бумаге	ОК-7, ПК-5
Изображение соединенных деталей, типовых элементов деталей	12	Изучение рекомендуемой литературы. Самостоятельное выполнение работы на чертежной бумаге	ОК-7, ПК-5
Чертежи и эскизы деталей	10	Изучение рекомендуемой литературы. Самостоятельное выполнение работы на бумаге	ОК-7, ПК-5

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Инженерная графика» используется рейтинговая система.

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по данной дисциплине, в 1 семестре включает две составляющие.

Первая составляющая – оценка преподавателем итогов учебной деятельности студента по изучению дисциплины в течение семестра (в сумме не более чем 60 баллов, см. таблицу).

Виды работ	Тема и содержание работ	баллы
СРС-1	Правила оформления чертежей (форматы, масштабы, основная надпись; линии, шрифты чертежные, нанесение размеров)	3-5
РГР-1	Точка, прямая, плоскость (Эпюр №1)	9-15
РГР-2	Методы преобразования чертежа (Эпюр №2)	9-15
СРС-2	Изображение предметов: Виды, разрезы, сечения	3-5
РГР-3	Поверхности. Развертка. (Эпюр №3)	9-15

Тест	3-5
Итого	36-60

Вторая составляющая оценки по дисциплине – оценка знаний студента на экзамене по 40-балльной шкале.

В результате успеваемость определяется оценкам: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» по шкале:

Оценочная шкала

Баллы	Оценка
87-100	отлично
73-87	хорошо
60-73	удовлетворительно
0-60	неудовлетворительно

Оценка знаний студента на экзамене осуществляется по результатам его ответа на экзаменационный билет.

Оценка знаний студента на экзамене

№ п/п	Содержание вопроса	Баллы
1.	Теоретический вопрос	6-10
2.	Задача 1	6-10
3.	Задача 2	6-10
4.	Доп. вопросы	6-10
итого: 24-40		

Сумма (100 баллов), набираемая студентом по данной дисциплине, во 2 семестре определяется преподавателем по итогам учебной деятельности студента по изучению дисциплины в течение семестра (в сумме не более чем 100 баллов, см. таблицу).

Виды работ	Тема и содержание работ	Баллы
РГР-4	Проекционное черчение (две задачи), аксонометрия (одна задача).	15-25
СРС-3	Реферат. "Образование резьбы. Элементы резьбы. Обозначение метрической и трубной цилиндрической резьбы"	6-10

РГР-5	Соединение болтом, шпилькой, фитингом.	15-25
СРС-4	Реферат. "Соединения неразъемные (понятия, типы, обозначения сварных, паяных, клееных соединений)"	6-10
РГР-6	Эскизы 3-х деталей. ЕСКД	15-25
	Тест	3-5
	Итого	60-100

***10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Инженерная графика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Чекмарев А. А. Инженерная графика (машиностроительное черчение): Учебник / А.А. Чекмарев. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 396 с.	ЭБС “znanium” Ссылка <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=155941">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=155941</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Инженерная графика: учебник/под. ред. Н.П. Сорокина. –М.: Кфум,2016-400 с. .	ЭБС “Лань” Ссылка: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=74681">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=74681</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Технология создания электронных моделей резьбовых соединений: учебное пособие / В.А. Рукавишников, А.Р. Альтапов, В.Н. Шекуров – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2011. – 148 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ, 29 экз. на кафедре ИКГиАП В Э.Б. УНИЦ КНИТУ <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Rukavishnikov-rezba.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Rukavishnikov-rezba.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ

### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Инженерная графика. Рабочий чертеж детали с применением Autodesk Inventor 2013: методические указания / И.Л. Голубева, А.Р. Альтапов– Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 60 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ, 90 экз. на кафедре ИКГиАП В ЭБ УНИЦ КНИТУ

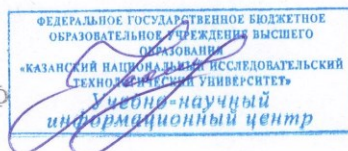
	Доступ с IP адресов КНИТУ
2 Пересечение поверхностей: методические указания/ И.Л. Голубева, А.Р. Альтапов – Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 32 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ, 90 экз. на кафедре ИКГиАП В ЭБ УНИЦ КНИТУ <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Golubeva-peresechenie.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Golubeva-peresechenie.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
3. Сагадеев, В.В. Основы построения геометрических моделей в двух- и трехмерном пространстве [Учебники] : учеб. пособие / Казан. гос. технол. ун-т. — Казань, 2008. — 160 с. : ил. — Библиогр.: с.132-133 (5 назв.).	114 экз. в УНИЦ КНИТУ, 85 экз. на кафедре ИКГиАП

### 11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Инженерная графика» использование электронных источников информации:

- ГОСТы ЕСКД: 2.104-2006; 2.301-68; 2.302-68; 2.303-68; 2.304-81; 2.305-2008; 2.307-2011; 2.316-2008; 2.317-2011. URL: [http:// www.gostedu.ru/](http://www.gostedu.ru/)
- ГОСТы ЕСКД: 2.101-68; 2.102-68; 2.106-2006; 2.051-2006; 2.052-2006; 11708-82. URL: [http:// www.gostedu.ru/](http://www.gostedu.ru/)
- Вольхин К. А. Начертательная геометрия: электронные лекции для студентов архитектурно-строительных университетов [ Электронный ресурс ]. – Электрон. текстовые, граф. дан. и прикладная прогр. (180 Мб) / Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2008. URL: [http://ng.sibstrin.ru/wolchin/umm/l\\_ng/ng/index.html](http://ng.sibstrin.ru/wolchin/umm/l_ng/ng/index.html),
- курс лекций по "Компьютерной графике" URL: [http://ermak.cs.nstu.ru/kg\\_rivs/graf.htm](http://ermak.cs.nstu.ru/kg_rivs/graf.htm).
- ЭК УНИЦ КНИТУ <http://ruslan.kstu.ru>
- ЭБ УНИЦ КНИТУ <http://ft.kstu.ru/ft/>
- ЭБС Znanium.com <http://znanium.com/>
- ЭБС Лань <http://e.lanbook.com/books/>

Согласовано:  
Зав.сектором ОКУФ



### ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Инженерная графика»***

При изучении дисциплины «Инженерная графика» предусмотрено использование дополнительных средств визуализации информации: макеты; модели; студенческие работы, как примеры выполнения заданий; кафедральные стенды по изучаемым темам, читаемым на кафедре дисциплин; мультимедийный проектор; слайды; анимации.

### ***13. Образовательные технологии***

Объем занятий с использованием интерактивной формы составляет 6 часов.

## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Инженерная графика»

По направлению 15.03.01 «Технологические машины и оборудование».  
для профилей :«Технологическое оборудование химических и

нефтехимических производств»;

«Оборудование нефтегазопереработки»;

«Вакуумная и компрессорная техника физических установок»;

«Оборудование деревообрабатывающих производств»;

«Компрессорные машины и установки»;

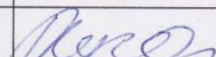
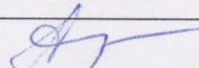
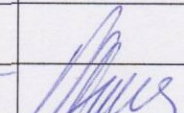
«Машины и аппараты пищевых производств»;

«Пищевая инженерия малых предприятий».

для набора обучающихся 2019 год.

Форма обучения ОЧНАЯ

пересмотрена на заседании кафедры ИКГ и АП

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от ____ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП Хусаинов Р.Н.	Подпись заведующего кафедрой Мухаметзянова А.Г.	Подпись начальника УМЦ доц. Китаева Л.А.
		Нет/есть*	Нет/есть*			
1.	№8 от 5.06.2019г.	есть*	Нет			

\* Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Стандартная справочная база данных NIST  
<https://webbook.nist.gov/chemistry/>.

2. База данных CoolProp <http://www.coolprop.org/v4index.html>.

Дополнение в пункт 12: Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Инженерная графика»:

1. MS Office
2. Autodesk Inventor Professional