

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(КазГАСУ)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности  
\_\_\_\_\_ И.Э.Вильданов

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.12 «ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»**

*(индекс и наименование дисциплины из учебного плана)*

**Направление подготовки**

**21.03.02 ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ**

*(код и наименование направления подготовки)*

**Направленность (профиль) подготовки**

**«ГОРОДСКОЙ КАДАСТР»**

*(наименование направленности подготовки)*

**Квалификация выпускника**

бакалавр

**Форма обучения**

очная

**Год набора 2021**

**Кафедра**  
**информационные системы и технологии в**  
**строительстве**

г. Казань - 2021 г.

### Аннотация рабочей программы дисциплины

<p style="text-align: center;">Дисциплина «<b>Инженерная и компьютерная графика</b>»  место дисциплины – обязательная часть  Блока 1. Дисциплины (модули)  трудоемкость – 7 ЗЕ / 252 час.  форма промежуточной аттестации – экзамен (1 семестр) и зачет (2 семестр)</p>	
Цель освоения дисциплины	Формирование у студентов компетенций в области методов построения проекционных изображений, геометрического моделирования пространства и его элементов; углубление освоения компетенций в области применения законов геометрического формирования для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций необходимых для создания проектно-конструкторской документации; освоение студентами компетенций в области использования современных графических компьютерных технологий по построению двух и трехмерных геометрических моделей объекта.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<b>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины	<p><b>Знать:</b> основные законы геометрического формирования, построение и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, основные понятия, аксиомы и наиболее важные соотношения и формулы геометрии, элементы тригонометрии, правила построения чертежа</p> <p><b>Уметь:</b> воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов, выполнять геометрические построения, представлять форму предметов и их взаимное положение в пространстве</p> <p><b>Владеть:</b> графическими способами решения метрических задач пространственных объектов на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости, навыками использования чертежных инструментов и компьютерных графических пакетов для выполнения чертежей.</p>
Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)	<p>Раздел 1. Методы проецирования. Прямые и плоскости в ортогональных проекциях.</p> <p>Раздел 2. Способы преобразования чертежа.</p> <p>Раздел 3. Классификация поверхностей. Образование поверхностей. Линейчатые поверхности.</p> <p>Раздел 4. Пересечение поверхностей. Общий случай пересечения поверхностей. Пересечение прямой с поверхностью.</p> <p>Раздел 5. Построение разверток поверхностей.</p> <p>Раздел 6. Проекционное черчение. Понятие сечения, построение разрезов в ортогональных проекциях. Аксонометрия.</p> <p>Раздел 7. Выполнение архитектурно-строительных чертежей. Изучение ГОСТ 21.501-93.</p> <p>Раздел 8. Выполнение чертежей строительных конструкций.</p> <p>Раздел 9. Выполнение и чтение машиностроительных чертежей.</p> <p>Раздел 10. Порядок работы в рамках графического редактора AutoCAD.</p>

## ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является: формирование у студентов общепрофессиональных компетенций в области методов построения проекционных изображений, геометрического моделирования пространства и его элементов; углубление освоения компетенций в области применения законов геометрического формирования для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций необходимых для создания проектно-конструкторской документации; освоение студентами компетенций в области использования современных графических компьютерных технологий по построению двух и трехмерных геометрических моделей объекта.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) бакалавриата по направлению подготовки 21.03.02. Землеустройство и кадастры направленность (профиль) подготовки «Городской кадастр» обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика».

Таблица 1.1

### Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компет енции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>		
ОПК-1.8	Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	<b>Знать:</b> основные средства поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации
		<b>Уметь:</b> применять основные средства информационных технологий для поиска информации
		<b>Владеть:</b> навыками применения основные средства информационных технологий для поиска информации

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана.

Для освоения данной дисциплины, обучающийся должен знать фундаментальные основы геометрии средней школы, линейную алгебру и математический анализ, основы черчения; основные понятия о современных персональных компьютерах. Сопутствующая дисциплина «Математика» (базовая) – студент должен уметь проводить формализацию поставленной задачи на основе современного математического аппарата, владеть первичными навыками и основными методами решения математических задач.

Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин: Инженерные системы в строительстве, Основы архитектуры и др., для подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра.

Дисциплина изучается в 1 и 2 семестрах на 1 курсе при очной форме обучения.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 академических часов.

Распределение объема дисциплины по семестрам и видам занятий, а также часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся в соответствии с рабочим учебным планом представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1

**Объем дисциплины по видам учебной работы (в академ. часах)**

Вид учебной работы		Очная форма			
		Распределение часов	Семестр		Объем контактной работы
			1	2	
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе занятия лекционного и семинарского типов:		<b>116</b>	<b>80</b>	<b>36</b>	<b>116</b>
- лекции (Л)		32	32	-	32
- лабораторные занятия (ЛЗ)		-	-	-	-
- практические занятия (ПЗ)		84	48	36	84
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:		<b>100</b>	<b>73</b>	<b>27</b>	
	- выполнение расчетно-графической работы (РГР)	40	40	-	-
	- подготовка к коллоквиуму (Кл.)	10	-	10	-
	- самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, дополнительной литературы, работа со справочниками, ознакомление с нормативными и методическими документами), подготовка к практическим занятиям; подготовка отчетов по лабораторным работам	25	18	7	-
	- подготовка к экзамену/зачету	25	15	10	
Контроль		<b>36</b>	<b>27</b>	<b>9</b>	
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (зачет, экзамен)			Экз.	Зач.	<b>3</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	академические часы	<b>252</b>	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>119</b>
	зачётные единицы	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Содержание дисциплины структурируется по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения.

Таблица 4.1

**Содержание занятий лекционного типа (лекции) для очной формы обучения**

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад. часы
Раздел 1	<b>Тема 1: Методы проецирования.</b> Центральное, параллельное проецирование и их свойства. Метод Монжа. Ортогональные проекции. Изображение геометрических образов в ортогональных проекциях. Точка в ортогональных проекциях. Прямая общего положения. Понятие следа. Принадлежность точки прямой.	4
	<b>Тема 2: Прямые и плоскости в ортогональных проекциях.</b> Прямые частного положения. Взаимное расположение прямых. Теорема о проекции прямого угла. Плоскость. Определители плоскости. Плоскость общего и частного положений. Принадлежность точки и линии плоскости. Главные линии плоскости	4
Раздел 2	<b>Тема 3: Способы преобразования чертежа.</b> Способ перемены плоскостей проекций. Способ вращения вокруг проецирующей прямой и линии уровня. Примеры решения задач (определение натуральных величин)	4

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад.часы
Раздел 3	<b>Тема 4: Классификация поверхностей.</b> Образование поверхностей. Поверхности вращения. Принадлежность точки и линии поверхности вращения. Поверхности переноса.	4
	<b>Тема 5:</b> Линейчатые поверхности. Поверхности Каталана. Винтовые поверхности. Принадлежность точки и линии линейчатой поверхности. Применение поверхностей в строительстве и архитектуре (примеры).	
Раздел 4	<b>Тема 6: Параллельность плоскостей.</b> Пересечение поверхностей. Понятие линии пересечения. Опорные точки. Точки видимости. Экстремальные точки. Частный случай пересечения поверхностей.	4
	<b>Тема 7: Общий случай пересечения поверхностей.</b> Алгоритм решения. Понятие посредника. Преобразование чертежа. Пересечение поверхностей в строительстве.	4
	<b>Тема 8:</b> Пересечение прямой с поверхностью (основная позиционная задача). Алгоритм решения. Примеры решения задач. Понятие касательной плоскости. Проведение плоскости касательной поверхности.	2
Раздел 5	<b>Тема 9: Построение развёрток поверхностей.</b> Понятие развертки. Развертываемые и неразвертываемые поверхности. Свойства однозначного соответствия. Способ триангуляции. Способ нормального сечения. Развертка поверхности вращения.	2
<b>ИТОГО</b>		<b>32</b>

Таблица 4.2

### Лабораторные работы для очной формы обучения

не предусмотрено

Таблица 4.3

### Практические занятия для очной формы обучения ( 1 семестр)

Номер раздела	Тема и содержание практического занятия	Объем, ак. часы
Раздел 1	ПЗ 1. Конструкторская документация и ее оформление: ЕСКД. Стандарты оформления чертежей. Типы линий. Шрифт. Геометрические построения.	2
	ПЗ 2. Решение задач по теме: «Точка и прямая на эюре Монжа». «Взаимное расположение прямых линий». Бланк 1,2. Проекция точки. Координаты точки. Проекция отрезка прямой. Прямые частного положения. Следы прямой.	2
	ПЗ 3. Решение задач по теме: «Плоскость». Бланк 3. Определители плоскости. Плоскости общего и частного положений. Главные линии плоскости. Принадлежность точки и линии плоскости.	4
Раздел 2	ПЗ 4. Решение задач по теме: «Преобразование чертежа. Способ перемены плоскостей». Бланк 4. Определение натуральной величины отрезка прямой, геометрической фигуры, расстояний.	2
	ПЗ 5. Решение задач по теме: «Преобразование чертежа. Способ вращения». Бланк 5. Определение натуральной величины отрезка прямой, геометрической фигуры, расстояний.	4
Раздел 3	ПЗ 6. Решение задач по теме: «Образование поверхностей». Бланк 6. Поверхность вращения. Линейчатая поверхность. Винтовая поверхность.	2

Номер раздела	Тема и содержание практического занятия	Объем, ак. часы
<b>Раздел 4</b>	ПЗ 7. Решение задач по теме: «Пересечение поверхностей. Частный случай». Бланк 7 Алгоритм решения. Примеры.	2
	ПЗ 8 Решение задач по теме: «Пересечение поверхностей. Общий случай». Бланк 8. Алгоритм решения. Примеры. Пересечение прямой с поверхностью. Алгоритм решения. Бланк 10.	4
<b>Раздел 5</b>	ПЗ 9. Решение задач «Развертки поверхностей». Бланк 9. Способы триангуляции, нормального сечения, раскатки. Развертка поверхности вращения.	2
<b>Раздел 6</b>	ПЗ 10. Проекционное черчение. Изучение ГОСТ 2.305-68. Выдача задания по теме «Проекционное черчение и аксонометрия». Понятие видов. Наклонное сечение (натуральная величина).	4
	ПЗ 11. Построение разрезов в ортогональных проекциях. Изучение ГОСТ 2.305-68. Нанесение размеров на чертеже ГОСТ 2.307-68. Соединение вида и разреза. Особенности применения.	2
	ПЗ 12. Аксонометрия. Построение выреза. Изучение ГОСТ 2.317-69. Виды аксонометрий и особенности их применения. Аксонометрия окружности, поверхности вращения. Построение эллипса.	4
<b>Раздел 7</b>	ПЗ 13. Выдача задания по архитектурно-строительному черчению. Изучение ГОСТ 21.101-97 «Основные требования к рабочей документации». Маркировка строительных чертежей. Состав основного комплекта чертежей марки АС.	2
	ПЗ 14. Изучение ГОСТ 21.501-2011 «Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей». Выполнение плана и фасада здания.	4
	ПЗ 15. Работа над заданием по архитектурно-строительному черчению. Выполнение вертикального разреза и конструкторских узлов здания.	2
<b>Раздел 8</b>	ПЗ 16. Выдача задания «Строительные конструкции». Объяснение примера выполнения чертежей железобетонных (металлических) конструкций.	2
	ПЗ 17. Основные требования к выполнению чертежей строительных конструкций. Выполнение чертежа строительной конструкции.	2
<b>Раздел 9</b>	ПЗ 18. Особенности выполнения и чтения машиностроительных чертежей. Сборочный чертеж. Резьбовые соединения.	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>48</b>

Таблица 4.3

### Практические занятия для очной формы обучения ( 2 семестр)

Номер раздела	Тема и содержание практического занятия	Объем, ак. часы
<b>Раздел 1-5</b>	ПЗ 1. Структура графического редактора AutoCAD. Команды и опции. Структура запросов. Команды управления экраном. Пространство листа и пространство модели. Видовые экраны (ВЭ). Пользовательские системы координат (ПСК) и Мировая система координат (МСК). Средства AutoCAD: объектная привязка и отслеживание, типы линий, слои и штриховка, построение сопряжений с окружностями и прямыми, абсолютные, относительные и полярные координаты. Вычерчивание геометрических примитивов на плоскости.	4
	ПЗ 2. Понятия «Область и «Контур». Сценарий создания твердотельной модели и демонстрация выполнения типового задания по теме «Черчение	4

Номер раздела	Тема и содержание практического занятия	Объем, ак. часы
	геометрическое».	
	ПЗ 3. Настройка и нанесение размеров и надписей в AutoCAD. Выполнение титульного листа и оформление задания «Черчение геометрическое». Задание оформляется в соответствии с правилами ЕСКД.	4
	ПЗ 4. Прием и методы вычерчивания моделей 3М геометрических объектов. Редактирование 3М - объектов. Применение команд «Выдави», «Вращай», «Логические операции».	4
	ПЗ 5. Применение команд «Объединение» и «Вычитание». Сценарий работы и демонстрация выполнения создания трёхмерной модели детали на примере одного из вариантов индивидуальных заданий «Черчение проекционное».	4
	ПЗ 6. Изучение особенностей и способов редактирования геометрических объектов. Выполнение первого листа задания «Черчение проекционное»	4
	ПЗ 7. Построение сечения на комбинированном геометрическом теле.	4
	ПЗ 8. Построение разрезов на комбинированном геометрическом теле. Команда «Ящик».	4
	ПЗ 9. Выполнение второго листа и оформление задания по теме «Черчение проекционное». Задание оформляется в соответствии с правилами ЕСКД.	4
	<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>

Таблица 4.4

**Самостоятельная работа студента для очной формы обучения**

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, ак. часы
Раздел 1-5 Тема 1-9	Расчетно-графическая работа № 1	«Ортогональное проецирование. Решение метрических и позиционных задач». Согласно индивидуальному заданию.	20
Раздел 6 Раздел 7	Расчетно-графическая работа № 2	Задания по теме «Проекционное черчение». Задания для контрольной работы №2 по теме «Архитектурно-строительное черчение»	20
Раздел 8, 9	Коллоквиум №1	Тематика лекций №1-4	10
Разделы 1-10	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	25
	Самостоятельное изучение теоретического материала, консультации по дисциплине	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах	
	Подготовка к лабораторным работам	Оформление отчетов по лабораторным работам	

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, ак. часы
	Подготовка к практическим занятиям	изучение лекционного материала, выполнение домашнего задания	25
	Подготовка к сдаче зачета	Повторение и закрепление изученного материала	
	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	
	<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в КГАСУ.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, выполнении индивидуальных заданий в форме расчетно-графической работы и коллоквиума. Текущему контролю подлежит посещаемость студентами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика») является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля в 1 семестре (очная форма обучения) на 1 курсе и зачета во 2 семестре (очная форма обучения) на 1 курсе.

Таблица 5.1

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства	
			наименование оценочного средства*	Количество заданий или вариантов
1.	Раздел 1-5	ОПК-1	РГР №1 (части I- II I D)	30
2.	Раздел 6-9	ОПК-1	РГР №2	30
3.	Раздел 7	ОПК-1	коллоквиум	30
5.	Раздел 1-5.	ОПК-1	Экзамен.	30 билетов
6.	Раздел 6-10.	ОПК-1	Зачёт.	34 вопросов

### 5.2. Типовые задания и материалы для оценки сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины

#### 5.2.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

#### **Варианты заданий для расчетно-графической работы №1**

#### **Часть I. Решение метрических задач**

**Задача 1.** Определить угол наклона ребра AC к плоскости проекций. Задачу решить методом вращения вокруг проецирующей прямой.

**Задача 2.** Определить натуральную величину бокового ската крыши: Задачу решить методом вращения вокруг линии уровня.



**Задача 3.** Определить натуральную величину двугранного угла между плоскостями скатов крыши:

Задачу решить методом перемены плоскостей.

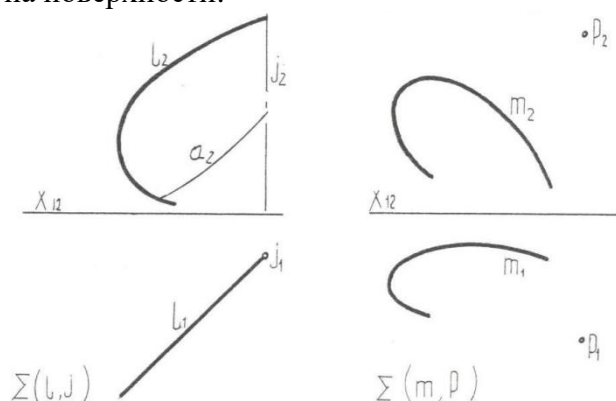
**Задача 4.** Определить угол наклона ребра крыши к скату крыши:

Задачу решить наиболее рациональным способом, используя ранее освоенные преобразования.

№ варианта	A		B		k ┐	№ варианта	A		B		k ┐
	x	y	x	y			x	y	x	y	
1	0	100	15	33	50	16	0	90	30	35	60
2	0	110	28	47	60	17	0	120	28	47	50
3	0	90	30	28	50	18	21	147	0	80	60
4	0	120	20	53	60	19	30	153	0	90	50
5	20	137	0	70	50	20	33	161	0	100	60
6	25	155	0	90	60	21	20	120	30	52	50
7	27	164	0	100	50	22	10	100	40	37	60
8	20	120	40	54	60	23	30	168	15	100	50
9	10	100	32	31	50	24	50	177	10	120	60
10	40	165	15	100	60	25	0	80	25	15	50
11	40	183	10	120	50	26	10	90	40	27	60
12	0	80	20	16	60	27	0	100	15	52	50
13	10	90	35	23	50	28	35	136	12	78	60
14	0	100	20	33	60	29	40	165	10	120	50
15	0	110	15	42	50	30	40	183	15	100	60

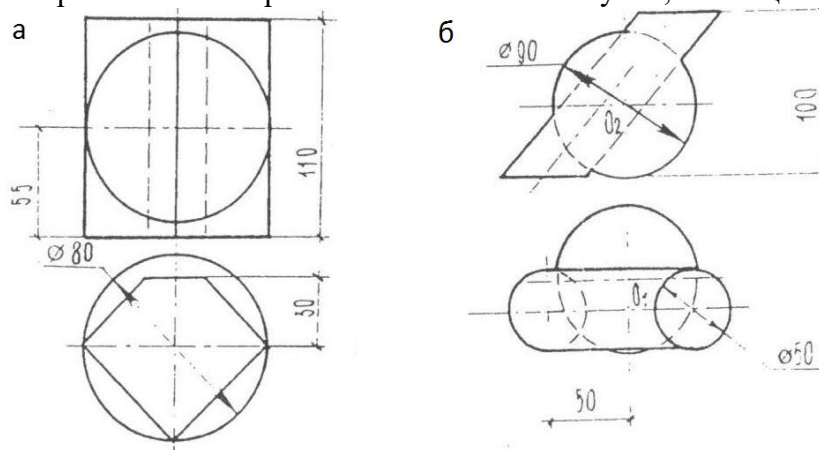
## Часть II. Образование поверхностей.

Определить вид поверхности. Построить поверхность. Построить недостающие проекции точки и линии на поверхности.



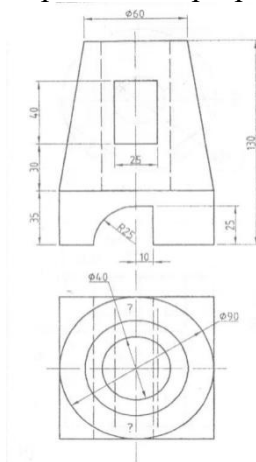
## Часть III. Позиционные задачи.

Построить пересечение поверхностей: а - частный случай; б - общий случай.

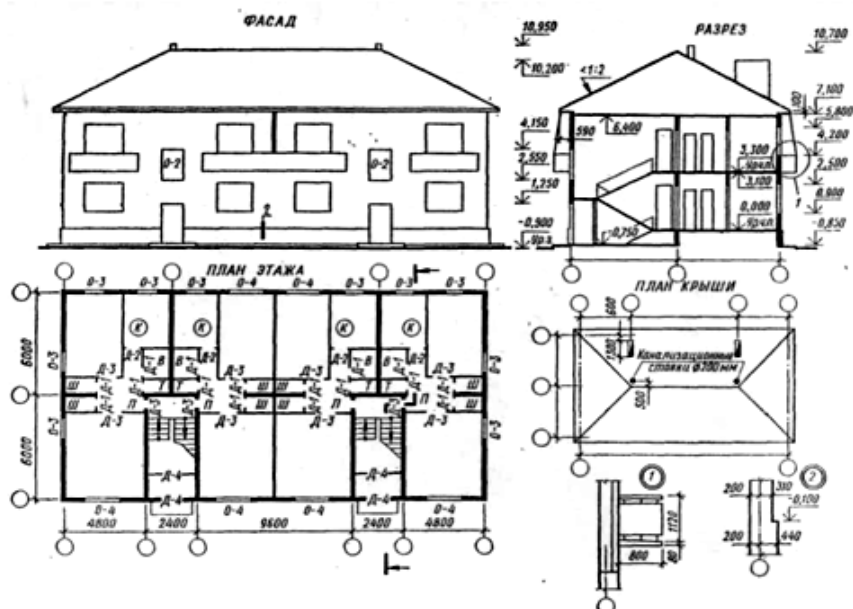


### Варианты заданий для расчетно-графической работы №1

По двум заданным видам построить третий вид, разрез и наклонное вынесенное сечение.

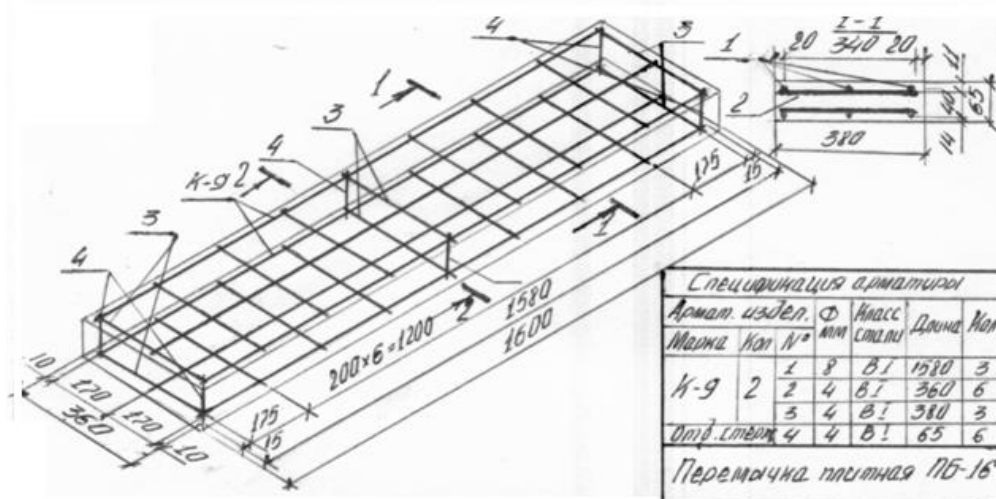


Выполнить чертежи фасада, плана этажа и разреза здания.



Капитальные стены	Кирпич	Толщина стены лестничной клетки, мм Привязка, мм	380 280x100
Наружные стены толщиной, мм	510	Размер, за счет ширины лестничной клетки, мм	100
Привязка, мм	310-200	Оконные проемы	С четвертями
Торцовые стены	Односторонняя привязка	Высота ограждения лестничных маршей, мм	900
Внутренние капитальные стены толщиной, мм	380	Ширина лестничного марша, мм	1050
Привязка	центральная		

Выполнить необходимые чертежи железобетонного изделия.



Критерии оценивания текущего контроля приведены в Положении об оценочных средствах.

#### 5.2.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

##### **Примерные вопросы к зачету (2 семестр):**

###### **Тема: «Проекционное черчение»**

1. Что такое сечение, как оно обозначается на чертеже?
2. Что общего между сечением и разрезом?
3. Сколько стандартных аксонометрических проекций Вы знаете?

###### **Тема: «Архитектурно-строительное черчение»**

1. Что такое план этажа здания, как он обозначается на чертежах?
2. Как обозначаются дверные и оконные проёмы?
3. Что изображается на разрезе здания?
4. Как выполняется расчёт и построение лестниц?

###### **Тема: «Чертежи строительных конструкций»**

1. Как выполняется чертёж болтового соединения?
2. Что означают буквы «М» и «Г», применяемых на чертежах резьбовых соединений?
3. Какие две схемы составляют чертежи железобетонных конструкций?
4. Что такое «защитный слой» бетона, его размеры?
5. Что собой представляет геометрическая схема стропильной фермы?
6. Как обозначается электросварка на чертежах?

Экзамен по дисциплине проводится по экзаменационным билетам, содержащим 1 теоретический вопрос и 3 практических задания, необходимых для контроля знаний, умений и владения.

##### **Примерные вопросы для подготовки к экзамену (1 семестр)**

1. Сущность проецирования. Виды проецирования (параллельное, центральное). Общие свойства проецирования.
2. Ортогональная модель. Метод Монжа. Изображение точки на эпюре Монжа.
3. Изображение линии на эпюре Монжа. Определитель линии. Прямая общего положения. Принадлежность точки линии.
4. Прямые частного положения. Изображение прямых уровня и проецирующих прямых в ортогональных проекциях.
5. Взаимное расположение прямых линий на эпюре Монжа. Принадлежность точки линии.
6. Метод конкурирующих точек для определения видимости геометрических элементов.
7. Изображение плоскости в ортогональных проекциях. Определители плоскости. Плоскость общего положения.
8. Плоскости частного положения. Изображение плоскостей уровня, проецирующих плоскостей в ортогональных проекциях и их свойства.

9. Условие принадлежности точки и линии плоскости.
10. Главные линии плоскости (линии уровня, линии наибольшего наклона).

**Примеры экзаменационных билетов**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**

1. Достроить горизонтальную проекцию плоского пятиугольника.
2. Построить линию пересечения цилиндра плоскостью.
3. Построить развёртку пирамиды и определить расстояние между точками А и В на её поверхности.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**

1. Построить линию сечения поверхности плоскостью.
2. Найти точки пересечения прямой с поверхностью тора.
3. Построить биссекторную плоскость двугранного угла при ребре ВС.

Таблица 5.2

**Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
<b>ОПК-1.8. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации</b>	
<b>Знать:</b> основные средства поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Прямые частного положения. Изображение прямых уровня и проецирующих прямых в ортогональных проекциях.  Понятие вида в ортогональных проекциях.
<b>Уметь:</b> применять основные средства информационных технологий для поиска информации	Определить расстояние между скрещивающимися прямыми.  Выполнение заданий по темам: «Проекционное черчение», «Архитектурно-строительное черчение», «Чертежи строительных конструкций».
<b>Владеть:</b> навыками применения основные средства информационных технологий для поиска информации	Построение развёртки заданной поверхности.  Построение видов, разрезов, сечения и аксонометрии в ручной и компьютерной графике.

**5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций**

Оценка результатов обучения по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент

проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Таблица 5.3.1

### Шкала оценивания экзамена (1 семестр)

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие прочные знания метода ортогонального проецирования, умение уверенно применять алгоритмы решений и способы преобразования чертежа на практике при решении метрических и позиционных задач, сравнивая, оценивая и выбирая методы решения заданий, работая целенаправленно, свободно используя справочную литературу, делая обоснованные выводы из результатов расчетов.
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания по изображению точки, прямой, плоскости в ортогональных проекциях, умение самостоятельно решать метрические и позиционные задачи, но допускающему некритичные неточности в ответе и решении задач.
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающий логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владеющий знаниями по изображению точки, прямой, плоскости в ортогональных проекциях, необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя правильное решение метрических и позиционных задач из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях метода ортогонального проецирования, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины)

Оценка результатов обучения по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Таблица 5.3.2

### Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии (в соответствии с компетенциями)
«зачтено»	обучающийся показал знания проекционного и архитектурно-строительного черчения, умение решать конкретные практические задачи, связанные с изображением строительного объекта и его элементов, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить

	полученные результаты расчетов.
«не зачтено»	при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях проекционного и архитектурно-строительного черчения, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература (учебники и учебные пособия)

Таблица 6.1

#### Перечень основной учебной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	<b>Бударин О.С.</b> Начертательная геометрия: краткий курс: учеб.пособие для студ.вузов, обуч.по напр. и спец. в области техники и технологии / Бударин, О.С. - 2-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2009. - 368с: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0818-4	148
2	<b>Будасов Б.В.</b> Строительное черчение: Учебник для вузов / Георгиевский О.В., Каминский В.П.; Под общ.ред. О.В.Георгиевского. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 2002,2003. - 456с. : ил. - (ВУЗ. Учебники для высших учебных заведений). - ISBN 5-274-01796-7	193
3	<b>Георгиевский О.В.</b> Единые требования по выполнению строительных чертежей: Справочное пособие / Георгиевский О.В. - М.: Стройиздат, 2002,2003,2004. - 144с : ил. - ISBN 5-274-01953-6	255
4	<b>Бурова Н.М.</b> Начертательная геометрия [Электронный ресурс]: курс лекций по разделу дисциплины «Инженерная графика» для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 270800 «Строительство» / Н.М. Бурова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 77 с. — 978-5-7264-0906-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/25721">http://www.iprbookshop.ru/25721</a> .	ЭБС IPRbooks

### 6.2. Дополнительная литература

Таблица 6.2

#### Перечень дополнительной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1.	<b>Крылов Н.Н.</b> Начертательная геометрия: учебник для вузов/под ред. Крылова Н.Н. - 9-е изд., стереотип. - М.: Высш.шк., 2005,2006. - 224с. : ил. - ISBN 5-06-004319-3	345
2.	<b>Георгиевский О.В.</b> Сборник заданий по строительному черчению : Метод.пособие / Крылова О.В., Бурова.Н.М.; Под общ.ред. О.В.Георгиевского. - М.: Стройиздат, 2003. - 104с. : ил. - ISBN 5-274-01957-9	53
3.	<b>Георгиевский О.В.</b> Инженерная графика: справ.пособие для вузов / Георгиевский О.В. - М.: Архитектура-С, 2005. - 224с. : ил. - ISBN 5-9647-0041-1	147
4.	<b>Георгиевский, О.В.</b> Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей: справ.пособие / О. В. Георгиевский. - 2-е изд., испр. и доп. - М. :	39

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
	АСТ: Астрель, 2008. - 104с. : ил. - ISBN 978-5-17-030461-5(ООО "Изд-во АСТ"): 159.25. - ISBN 978-5-271-11271-3(ООО "Изд-во Астрель")	
5.	<b>Семенов В.Н., Константинова В.В., Георгиевский О.В., Абарыков В.П.</b> Начертательная геометрия и черчение: Метод.указания и контрольные задания для студентов-заочников строительных специальностей вузов – М.: Высш.школа, 1988 – 112 с.: ил. УДК 514.18(075) Н 36.	1051
6.	<b>Гущин Л.Я.</b> Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Л.Я. Гущин, Е.А. Ваншина. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2007. — 291 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/21614.html">http://www.iprbookshop.ru/21614.html</a>	<b>ЭБС IPRbo oks</b>

### 6.3. Методические разработки по дисциплине

1. Белавина Т.В. Инженерная графика. Курс начертательной геометрии: учебно-методическое пособие / Золотоносов Я. Д.; КГАСУ. - Казань: КГАСУ, 2014. - 98с.
2. Белавина Т.В., Данченко Л.В. Правила оформления чертежей: учебно-методическое пособие; КГАСУ. - Казань: КГАСУ, 2016. - 47с.
3. Белавина Т.В., Данченко Л.В. Архитектурно-строительное черчение: учебно-методическое пособие; КГАСУ. - Казань: КГАСУ, 2017. – 28 с.
4. Артюхин Г.А. Компьютерная геометрия и инженерная графика. Технология создания чертежей: учебное пособие; КГАСУ. - Казань: КГАСУ, 2014. - 104с.
5. Артюхин Г.А., Рудницкий В.П. Чертежи строительных конструкций: учебное пособие; КГАСУ. - Казань: КГАСУ, 2008. - 113с.
6. Артюхин Г.А. Компьютерная геометрия и инженерная графика. Варианты и примеры выполнения заданий: учебно-методические указания; КГАСУ. - Казань: КГАСУ, 2014. - 103с.
7. Пантелеева Т.А. Пересечение поверхностей: методические указания; КГАСУ. - Казань: КГАСУ, 2013. - 21с.
8. Белавина Т.В., Данченко Л.В. Способы преобразования чертежа: методические указания; КГАСУ. - Казань: КГАСУ, 2015. – 20 с.
9. Данченко Л.В., Рыбалкина Р.И. Основы выполнения чертежей железобетонных конструкций: методические указания; КГАСУ. - Казань: КГАСУ, 2013. – 39 с.
10. Мурузина Е.В., Прокофьева М.С. Резьбовые соединения: методические указания; КГАСУ. - Казань: КГАСУ, 2005. - 29с.
11. Угрюмова М.В., Рыбалкина Р.И. Проекционное черчение: методические указания; КГАСУ. - Казань: КГАСУ, 2011. - 31с.
12. Артюхин Г.А. Курс лекций по дисциплине «Начертательная геометрия». Электронно-информационный ресурс
13. Артюхин Г.А. Курс лекций по дисциплине «Инженерная графика». Электронно-информационный ресурс.
14. Галлямова, Злата Олеговна. Начертательная геометрия: краткий курс: учеб. пособие / Галлямова, Злата Олеговна ; КазГАСУ. - Казань: КГАСУ, 2010. - 104с.
15. Артюхин Г.А. Примеры и задания для выполнения контрольных работ на тему: Геометрическое моделирование на ЭВМ в рамках графического редактора AutoCAD: метод. указания для студ. дневного и заоч. обучения всех спец. / КазГАСУ; Каф.начерт геометрии и графики; - Казань : КГАСУ, 2009. - 100с.

Методические разработки по дисциплине размещены на странице кафедры «Графическое моделирование» <https://www.kgasu.ru/universitet/structure/instituty/iad/kgm>

#### **6.4. Нормативная документация**

1. ЕСКД Общие правила выполнения чертежей ГОСТ 2.301-68 – ГОСТ 2.303-68, ГОСТ 2.304-81, ГОСТ 2.305-68 – ГОСТ 2.307-68, ГОСТ 2.308-79, ГОСТ 2.309-73, ГОСТ 2.310-68, ГОСТ 2.311-68, ГОСТ 2.312-72, ГОСТ 2.313-82, ГОСТ 2.314-68 – ГОСТ 2.316-68, ГОСТ 2.317-69, ГОСТ 2.318-81, ГОСТ 2.320-82, ГОСТ 2.321-84; Москва ИПК Издательство стандартов 2006. - 160 с.
2. ГОСТ 2.10-2006 Основные надписи. - Взамен ГОСТ 2.104-68. - Введ. 01.09.2006 - М.: Стандартинформ, 2006. - 14 с.
3. ГОСТ 2.305-2008 Изображения - виды, разрезы, сечения. — Москва: Стандартинформ, 2009. — 27с.
4. ГОСТ 2.307-2011 Нанесение размеров и предельных отклонений. — Москва: Стандартинформ, 2012. — 31с.
5. ГОСТ 2.317-2011 Аксонометрические проекции. — Москва: Стандартинформ, 2011. — 10с.
6. ГОСТ 21.1101-2009 Основные требования к проектной и рабочей документации. — Москва: Стандартинформ, 2009. — 43с.
7. ГОСТ 21.501-2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструкторских решений. — Москва: Стандартинформ, 2013. — 45с.

### **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **7.1. Перечень ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

1. Федеральная университетская компьютерная сеть России <http://www.runnet.ru>
2. Страница кафедры «Графическое моделирование» на сайте КГАСУ <https://www.kgasu.ru/universitet/structure/instituty/iad/kgm>

#### **7.2 . Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. Использование электронной информационно-образовательной среды университета;
2. Применение средств мультимедиа при проведении лекций и практических занятий для визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных видео-фильмов;
3. Автоматизация поиска информации посредством использования справочных систем;

#### **7.3. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

1. текстовый редактор Microsoft Word;
2. презентационный редактор Microsoft Power Point.
3. портал обучения КГАСУ MOODLE.

При освоении данной дисциплины также предусмотрено использование следующего специального программного обеспечения: Autodesk AutoCAD 2016.

#### **7.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных**

В ходе реализации целей и задач дисциплины обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных систем и профессиональных баз данных <http://www.rags.ru> - Российский архив государственных стандартов.

### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» изучается в течение двух семестров. При планировании и организации времени, необходимого на изучение обучающимся дисциплины, необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Таблица 8.1



### Рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа (лекции)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: ортогональные проекции, метод проецирования, точка, прямая, плоскость, определители плоскости и поверхности, метрические и позиционные задачи и др.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (см. п.б. <i>Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</i> ). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др. Обучающийся должен иметь целостное представление о предмете и методах изучаемой дисциплины. При рассмотрении каждой задачи преподаватель задает соответствующие вопросы и совместно со студентами формулирует итоговые ответы.
Расчетно-графическая работа	Работа с теоретическим материалом из списка рекомендуемой литературы, решение аналоговых задач, в том числе и на построение. Выполнение практических заданий (из списка основной и дополнительной литературы).
Самостоятельная работа	Важной частью самостоятельной работы является изучение основной литературы, ознакомление с дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими. Выполняя самостоятельную работу, студент обогащает знания и умения, усвоенные в период изучения предмета, определяет цель, выделяет задачи, формулирует проблемы и находит способы их решения.
Подготовка к экзамену (зачету)	Подготовка к экзамену предполагает изучение основной и дополнительной литературы, изучение конспекта лекций. Основная задача подготовки к экзамену – систематизация знаний учебного материала, его творческое осмысление. При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на теоретический материал из списка рекомендуемой литературы и др.

## 9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 9.1

### Требования к условиям реализации дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебная мебель (столы, стулья), доска аудиторная, стационарный экран
2	Практические занятия, лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебная мебель (столы чертежные для студентов, стулья), доска аудиторная
3	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (компьютерный класс библиотеки)	Специализированная учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета