Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Системы автоматизированного проектирования»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
_____ И.В. Макурин
«18» 01 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Инженерная графика»
ОПОП бакалавров
по направлениям подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»

Форма обучения заочная
Технология обучения традиционная

Комсомольск-на-Амуре 2018

Автор рабочей программы _____ К.А. Жигалкин
канд. физ.- мат. наук «05» 04 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

Директор библиотеки _____ И.А. Романовская
«06» 04 2017 г.

Заведующего кафедрой «Системы автоматизированного проектирования» _____ В.В. Куриный
«07» 04 2017 г.

Декан «Факультета заочного и дистационного обучения» _____ М.В. Семибратова
«10» 04 2017 г.

Начальник УМУ _____ Е.Е. Поздеева
«11» 04 2017 г.

Заведующий кафедрой «Математическое обеспечение и применение ЭВМ» _____ В.А. Тихомиров
«10» 04 2017г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Инженерная графика» составлена в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, утверждённых приказами Министерства образования и науки Российской Федерации № 5 от 12.01.2016 по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	**Инженерная графика**					
Цель дисциплины	Выработка знаний и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей, выполнения эскизов деталей, электрических схем, составления конструкторской и технической документации производства с использованием стандартных отраслевых CAD-систем.					
Задачи дисциплины	- Развитие навыков пространственного мышления студентов. - Овладение методами построения обратимых чертежей пространственных объектов; изображения на чертежах линий и поверхностей; - Выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои знания изучая правила оформления конструкторской документации в соответствии с ГОСТами ЕСКД; - Развитие навыков построения и чтения эскизов, чертежей деталей, сборочных чертежей и электрических схем в практической деятельности.					
Основные разделы дисциплины	Комплексный чертеж геометрических объектов. Позиционные и метрические задачи. Основные правила оформления чертежей. ГОСТ 2.301-68, 2.302-68, 2.303-68, 2.304-68, 2.305-68, 2.307-68. Геометрические построения. Виды, разрезы, сечения. Основные правила оформления схем электрических структурных, функциональных, принципиальных.					
Общая трудоемкость дисциплины	**3 з.е. / 108** академических часов.					
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч		СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Лаб. работы			
	5 семестр	4	6	94	4	108
ИТОГО:		4	6	94	4	108

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине(модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина **«Инженерная графика»** нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1

Таблица 1 – Общепрофессиональные компетенции, заданные ФГОС ВО по направлениям подготовки/специальностям

№ п/п	**Код направления**	**Наименование направления**	**Компетенции, формируемые на основании учебных планов**	
			Код компетенции	**Формулировка компетенции**
1	09.03.01	Информатика и вычислительная техника	ОПК-2	способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач

В целях унификации на основании компетенций выпускника, определенных ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» разработана унифицированная дисциплинарная компетенция (**УДКиг)** по дисциплине «**Инженерная графика**»:

УДКиг – владением элементами компьютерной инженерной графики, умением осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности; способностью применять современные программные средства для разработки и редакции проектно-конструкторской и технологической документации.

Дисциплина ***«Инженерная графика»*** нацелена на формирование знаний, умений и навыков формирования компетенции *УДКиг* в процессе освоения образовательных программ, указанных в таблице 2.

Формирование унифицированной дисциплинарной компетенции (**УДКиг)** осуществляется в рамках одного этапа (семестра).

Таблица 2 – Компетенции, знания, умения, навыки

Код и наименование компетенции	**Знания**	**Умения**	**Навыки**
УДКиг – владением элементами компьютерной инженерной графики, умением осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности; способностью применять современные программные средства для разработки и редакции проектно-конструкторской и технологической документации.	знать основные принципы, условные обозначения и принятые в отрасли правила построения чертежа; З1(УДКиг-1);	уметь анализировать, интерпретировать и создавать графическую информацию с использованием принятых в отрасли норм, стандартов, графических обозначений и программных продуктов; У1(УДКиг-1);	владеть приемами использования компьютерных технологий при конструировании; Н1(УДКиг-1);
	необходимый инструментарий в CAD-системах, используемых в отрасли; З2(УДКиг-1);	выполнять и редактировать схемы и чертежи компьютерными средствами; У2(УДКиг-1);	навыками выполнения типовых чертежей и оформления проектно-конструкторской документации на разрабатываемый объект. Н2(УДКиг-1)

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) ***«Инженерная графика»*** изучается на *3* курсе в *5* семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Формирование компетенции *УДКиг* основывается на знаниях, полученных при изучении курсов геометрии и информатики общеобразовательной школы.

Дисциплина «Инженерная графика» совместно с дисциплиной «Информатика» является основой для дальнейшего использования в учебной и профессиональной деятельности.

Входной контроль для дисциплины «Инженерная графика» проводится в виде тестирования. Тестовые задания представлены в приложении А настоящей РПД.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указаниемколичества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет ***3*** зачетные единицы, ***108*** академических часа.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	**Всего академических часов**
Общая трудоемкость дисциплины	**108**
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	10
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	6
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	94
Промежуточная аттестация обучающихся	4

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам(разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Учебный материал дисциплины «Инженерная графика» реализуется через следующие уровни:

- ***теоретический,*** систематизирующий и углубляющий знания по основам теории и методики инженерной и компьютерной графики.

- ***практический,*** обеспечивающего овладение методами и способами инженерных методов для достижения учебных, профессиональных и жизненных целей личности; содействующего приобретению опыта творческой практической деятельности, развитию самодеятельности в инженерном деле в целях повышения уровня, направленного на формирования качеств и свойств личности;

- ***контрольный,*** определяющий дифференцированный и объективный учет процесса и результатов учебной деятельности студентов.

Таблица 4 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
5 семестр					
Раздел 1 Методы, нормы, правила чтения и составления конструкторских документов в CAD-системах					
Тема 1.1. Виды, содержание и форма конструкторских документов. Стандарты ЕСКД; Форматы чертежей (ГОСТ 2.301-68); Основная надпись чертежа (ГОСТ 2.104-2006); Масштабы чертежей (ГОСТ 2. 02-68), Линии чертежа ГОСТ 2.303-68. Шрифты чертёжные ГОСТ 2.304-81.	Лекции	2	Интерактивная (презентация)	УДКиг-1	З1(УДКиг-1) У1(УДКиг-1)
Тема 1.2. Введение в автоматизированную систему компьютерного проектирования (CAD). Знакомство с интерфейсом. Основы работы. Простейшие геометрические построения. Настройка слоев, текстовых и размерных стилей в CAD-системах.	Лаб. работы	1	Традиционная		З2(УДКиг-1) У1(УДКиг-1) У2(УДКиг-1)
Текущий контроль по разделу 1			Контрольная работа 1		З1(УДКиг-1) З2(УДКиг-1) У1(УДКиг-1) Н1(УДКиг-1) Н2(УДКиг-1)
Раздел 2 Инженерная графика в CAD-системах					
Тема 2.1. Методы получения изображений и методы проецирования; Проецирование точки на три плоскости проекции. Выполнение комплексного чертежа точки с использованием CAD-системы.	Лаб. работы	1	Интерактивная (презентация)	УДКиг-1	З1(УДКиг-1) З2(УДКиг-1) У1(УДКиг-1) У2(УДКиг-1)
Тема 2.2. Проецирование геометрических тел. Проецирование призмы, пирамиды, цилиндра, конуса на три плоскости проекции. Построение проекций точек, принадлежащих поверхностям с помощью CAD-системы.	Лаб. работы	1	Интерактивная (презентация)		

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
Тема 2.3. Категории изображений на чертеже. Виды, разрезы, сечения: назначение, расположение, обозначение. Построение третьего вида по двум данным. Построение простого разреза и сечения детали с помощью CAD-систем.	Лаб. работы	2	Интерактивная (презентация)	УДКиг-1	З1(УДКиг-1) З2(УДКиг-1) У1(УДКиг-1)
Текущий контроль по разделу 2			Контрольная работа 2	УДКиг-1	З1(УДКиг-1) З2(УДКиг-1) У1(УДКиг-1) У2(УДКиг-1) Н1(УДКиг-1) Н2(УДКиг-1)
Раздел 3 Методы и приёмы выполнения схем и диаграмм по профилю специальности					
Тема 3.1. Правила выполнения и оформления схем электрических структурных, функциональных и принципиальных по ГОСТ 2.701-84, 2.702-75, 2.709-82, 2.710-81 ЕСКД.	Лекции	2	Интерактивная (презентация)	УДКиг-1	З1(УДКиг-1) З2(УДКиг-1)
Тема 3.2. Построение схем электрических структурных, функциональных и принципиальных в среде CAD.	Лаб. работы	0.5	Интерактивная (презентация)		З1(УДКиг-1) З2(УДКиг-1) У1(УДКиг-1) Н1(УДКиг-1) Н2(УДКиг-1)
Тема 3.3. Оформление диаграмм и иллюстраций, построение таблиц по правилам и нормам ЕСКД. Построение и оформление диаграммы функциональной зависимости в среде CAD.	Лаб. работы	0.5	Интерактивная (презентация)		З1(УДКиг-1) З2(УДКиг-1) У1(УДКиг-1)
Текущий контроль по разделу 3			Контрольная работа 3		З1(УДКиг-1) З2(УДКиг-1) У1(УДКиг-1) У2(УДКиг-1) Н1(УДКиг-1) Н2(УДКиг-1)

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
ИТОГО по дисциплине	Лекции	**4**	**–**	–	УДКиг-1
	Лаб. работы	**6**	**–**		
Самостоятельная работа		**94**	–	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, Освоение материалов по дисциплине. Решение задач	
Промежуточная аттестация по дисциплине		**4**	–	Зачет	УДКиг-1
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины **106** часов, В том числе с использованием активных методов обучения **10** часов					

6 Перечень учебно-методического обеспечения длясамостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Инженерная графика», состоит из следующих компонентов: подготовка к практическим занятиям; изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка, оформление и защита контрольных работ.

Для успешного выполнения самостоятельной работы студентам рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Золотарева, С.В. Начертательная геометрия : учебное пособие / С.В. Золотарева. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГТУ» , 2017. – 92 с.
2. Золотарева, С.В. Инженерная графика: учебное пособие / С.В. Золотарева. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ» 2017 – 83 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 5.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы:

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 1 - 3 часа ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

Таблица 5 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	**Часов в неделю**																	**Итого по видам работ**
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	
Подготовка к лабораторным занятиям													1	1	1	1		4
Изучение теоретических разделов дисциплины	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2		45
Подготовка, оформление контрольной работы			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4		45
ИТОГО	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7		94

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 6 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Методы, нормы, правила чтения и составления конструкорских документов в CAD-системах	З1(УДКиг-1) З2(УДКиг-1) У1(УДКиг-1) Н1(УДКиг-1) Н2(УДКиг-1)	Контрольная работа №1	Демонстрирует основные принципы, условные обозначения и принятые в отрасли правила построения чертежа;
Инженерная графика в CAD-системах	З1(УДКиг-1) З2(УДКиг-1) У1(УДКиг-1) Н1(УДКиг-1) Н2(УДКиг-1)	Контрольная работа №2)	Представляет методы ортогонального проектирования и комплексного чертежа изделия
Методы и приёмы выполнения схем и диаграмм по профилю специальности	З1(УДКиг-1) З2(УДКиг-1) У1(УДКиг-1) Н1(УДКиг-1) Н2(УДКиг-1)	Контрольная работа №3	Осуществляет практическое использование методов и приемов изображения схем и диаграмм.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет по дисциплине проводится на последнем (одном из последних) лабораторном занятии. При выставлении зачета учитываются итоги проведенного текущего и промежуточного контроля, выполнение заданий всех лабораторных занятий и контрольных работ .

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 7).

Таблица 7 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 семестр **Промежуточная аттестация в форме зачета**			
Контрольная работа № 1	2 неделя	20 баллов	20 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 16 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении. 10 баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный
Контрольная работа № 2	4 неделя	20 баллов	20 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 16 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении. 10 баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный
Контрольная работа № 3	8 неделя	20 баллов	20 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 16 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении. 10 баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный
Теоретический вопрос – оценивание уровня усвоенных знаний	В конце семестра	2 вопроса по 5 баллов	Один вопрос: 5 баллов – студент правильно ответил на теоретический вопрос. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 3 баллов – студент ответил на теоретический вопрос с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 2 балла - студент ответил на теоретический вопрос с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 0 баллов - при ответе на теоретический вопрос студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.
Практическая задача – оценивание уровня усвоенных умений и навыков	В конце семестра	1 задача по 20 баллов	Одна задача: 20 баллов – студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 14 баллов – студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 7 баллов – студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 0 баллов – при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.
Итого		**90 баллов**	–
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 - 50 % от максимально возможной суммы баллов – "незачет" (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 51 - 100 % от максимально возможной суммы баллов -- "зачет" (достаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине)			

Комплект заданий для контрольной работы

Задание 1. Построение чертежа отрезка и его наглядного изображения в CAD-системе.

Выполнить по индивидуальному варианту трёхпроекционный чертеж отрезка CD и его наглядное изображение в CAD-системе, Данные своего варианта взять из таблицы 8.

Таблица 8 - Варианты задания «Комплексный чертеж отрезка»

Номер варианта	**Координаты точек**					
	C			**D**		
	X	**Y**	**Z**	**X**	**Y**	**Z**
1	40	20	45	20	40	20
2	35	20	0	10	40	30
3	15	30	15	30	20	40
4	40	0	10	20	30	40
5	10	40	15	35	20	30
6	40	20	15	40	40	30
7	45	20	5	15	40	25
8	20	40	30	40	20	10
9	40	30	0	20	40	35
10	40	10	10	20	20	30

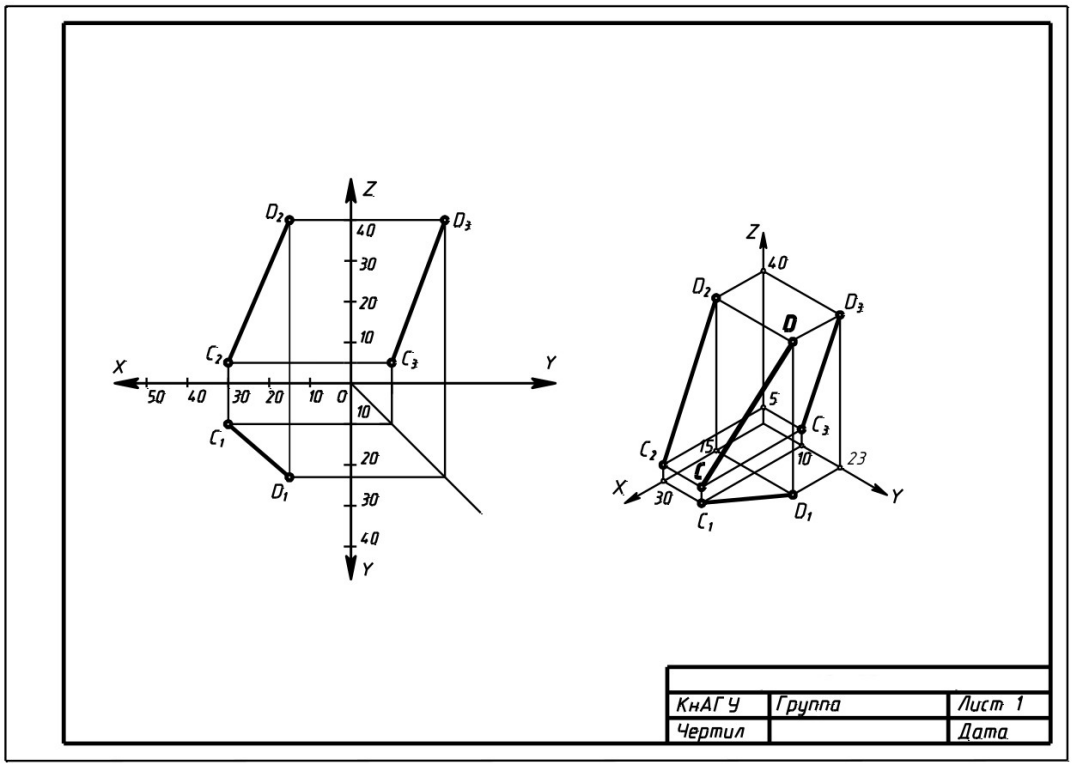


Рисунок 1. Пример выполнения задания 1.

Задание 2. Построение третьего вида по двум данным. Выполнение простого разреза и сечения в CAD-системе.

По индивидуальному номеру варианта в CAD-системе требуется:

1. Построить третий вид по двум данным.
2. Выполнить вертикальный разрез на месте главного вида.
3. Построить горизонтальное сечение поперек ребер жесткости.

Примеры вариантов задания представлены на рис. 2. Образец выполненного и оформленного задания приведен на рис. 3.

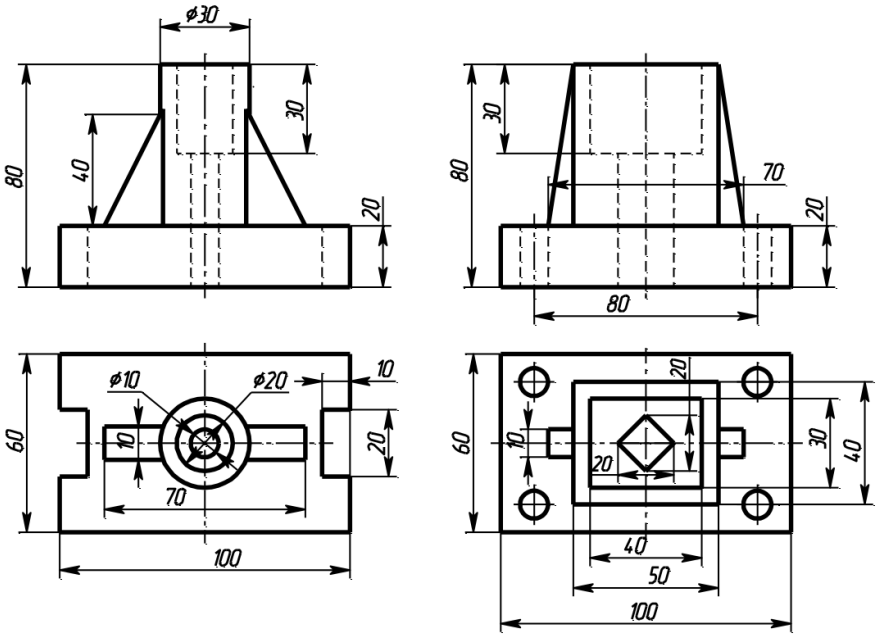


Рисунок 2. Примеры вариантов задания 2 .

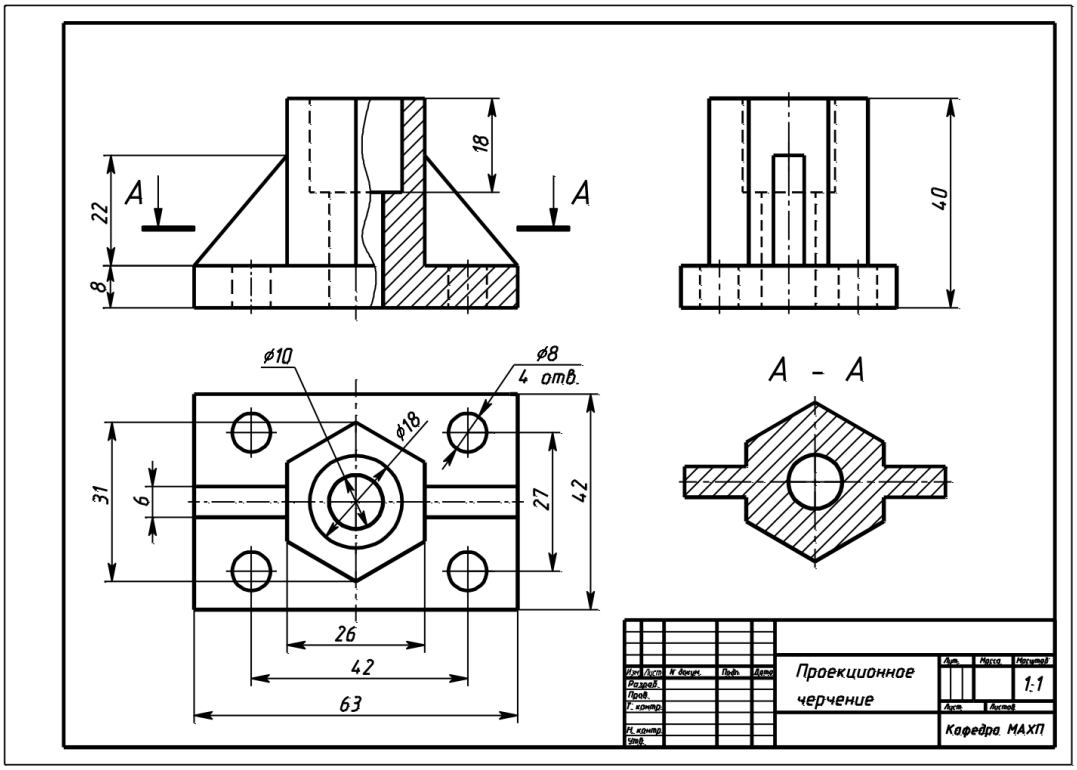


Рисунок 3. Образец выполненного и оформленного задания 2.

Задание 3. Схемы электрические структурные, функциональные.

По предложенным вариантам выполнить схему электрическую структурную, функциональную. При выполнении задания руководствоваться правилами выполнения и оформления схем электрических структурных, функциональных по ГОСТ 2.701-84, 2.702-75, 2.709-82, 2.710-81.

В вариантах заданий все устройства, функциональные группы и элементы схем заданы окружностями, которые нужно заменить на условные графические обозначения (УГО) из ГОСТ 2.737-68.

Образец выполнения и оформления задания приведен на рис. 4.

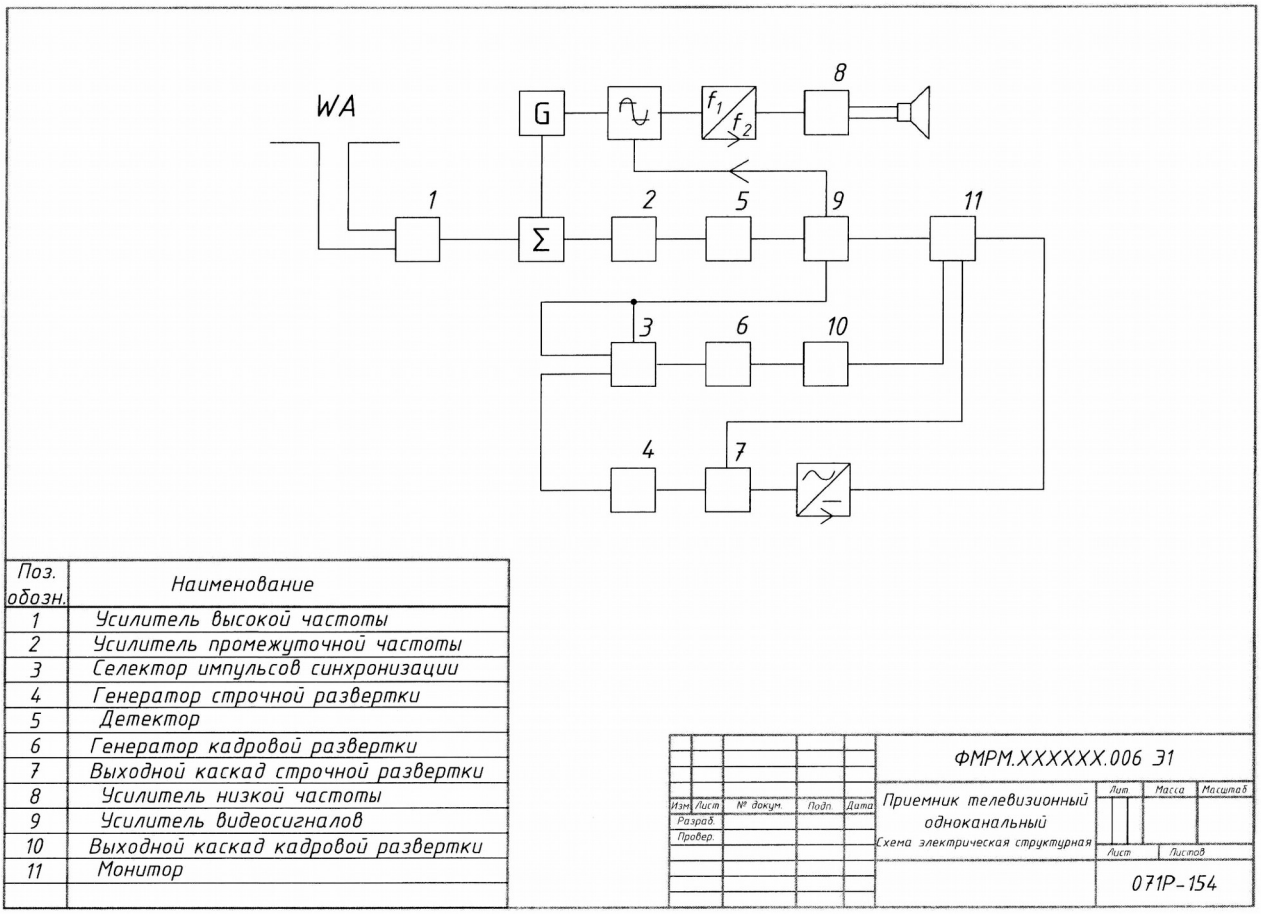


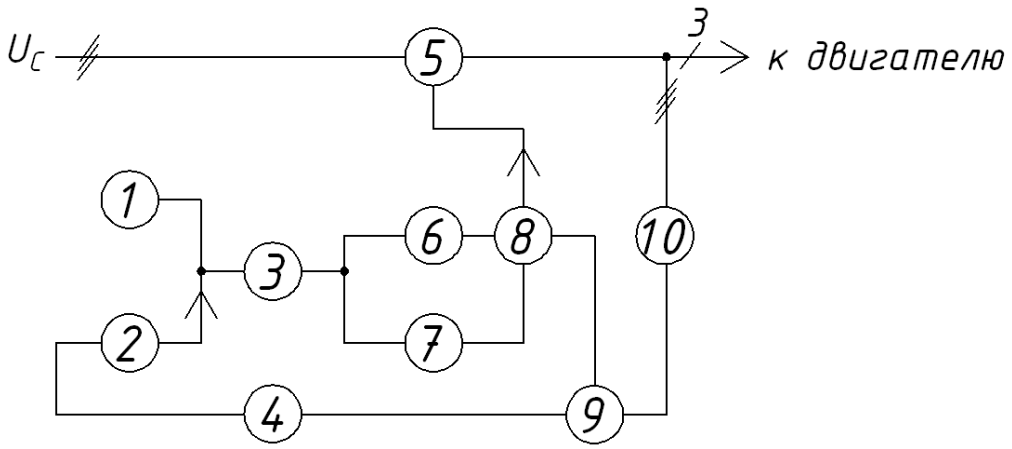
Рисунок 4. Образец выполнения задания «Схемы электрические структурные, функциональные»

Примеры вариантов задания «Схемы электрические структурные, функциональные»

Вариант 1

Схема электрическая структурная

Наименование изделия: *Устройство управления торможением частотно-регулируемого электропривода.*

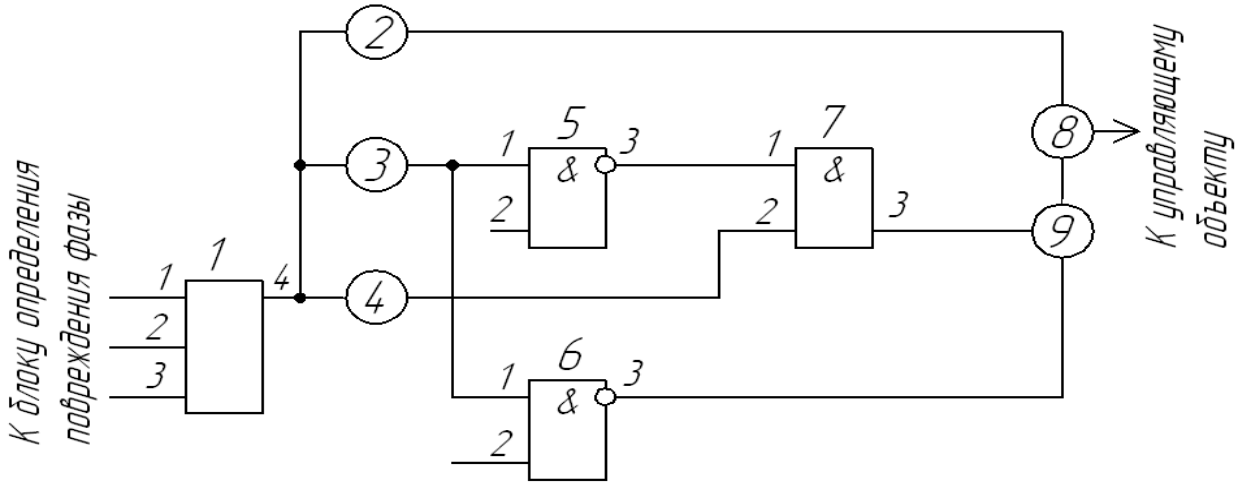


Позиционное обозначение на варианте схемы	Наименование устройства
1	Пульт управления
2	Ключевой элемент
3	Задатчик
4	Формирователь
5	Преобразователь частоты
6	Блок управления напряжением
7	Блок управления частоты
8	Система управления
9	Компаратор
10	Датчик

Вариант 2

Схема электрическая функциональная

Наименование изделия: *Регулятор*



Позиционное обозначение на варианте схемы	Наименование
1	Логический элемент ИЛИ
2, 4	Блок времени на отпускание
3	Блок времени на срабатывание
5, 6	Логический элемент И-НЕ
7	Логический элемент И
8	Преобразователь
9	Блок фазового управления

Задание 4. Схемы электрические принципиальные.

По предложенным вариантам выполнить схему электрическую принципиальную. При выполнении задания руководствоваться правилами выполнения и оформления электрических схем ГОСТ 2.701-84, 2.702-75, 2.709-82, 2.710-81.

В вариантах заданий все устройства, функциональные группы и элементы схем заданы прямоугольниками, которые необходимо заменить на условные графические обозначения (УГО) элементов. Технические данные элементов и наименования устройств, функциональных групп приведены в вариантах заданий.

Характеристики входных и выходных цепей (в виде текстовых наименований, например, «Вход», «Смещение», «Корпус», «Uвх», «Выход» и другие), а также их параметры (в виде цифровых значений, например, «+9 В», «~220 В» и другие) занести в графу «Цепь» таблицы выводов (рис. 5)

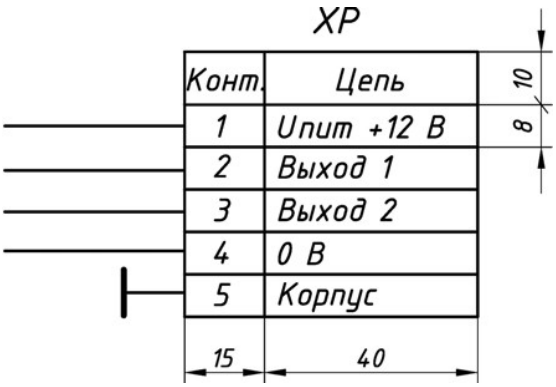


Рисунок 5. Пример оформления таблицы выводов.

Данные об элементах оформить в виде таблицы перечня элементов (рис. 7) на отдельном листе формате А4, с основной надписью по ГОСТ 2.104-68 (форма 2 для первого листа, форма 2а – для последующих).

Образец выполненного и оформленного задания приведен на рис. 6.

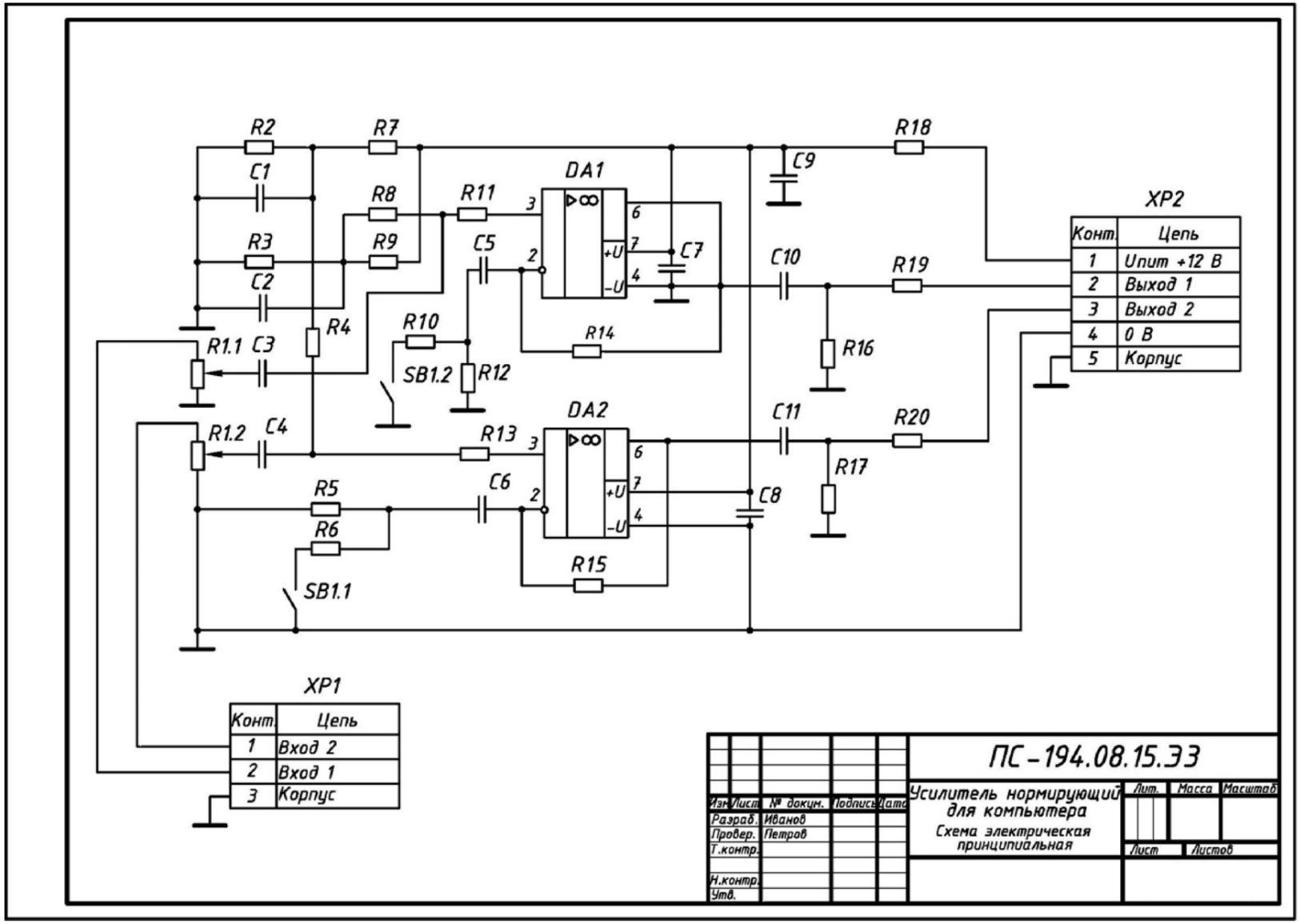


Рисунок 6. Образец выполнения и оформления задания «Схемы электрические принципиальные»

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примеч.
	Конденсаторы		
C1,C2	К50-16-50В-47 мкФ	2	
C3,C4	К50-16-63В-0,33 мкФ	2	
C5,C6	К50-16-50В-47 мкФ	2	
C7,C8	КМ-5б-Н90-0,1 мкФ	2	
C9	К50-6-50В-2200 мкФ	1	
C10,C11	К50-16-50В-47 мкФ	2	
	Микросхемы		
DA1,DA2	КР140УД18	2	К157УД2, К157УД3 или двумя К157УД1
	Резисторы		
R1	МЛТ-0,125-50 кОм	1	Переменный, сдвоенный 22...50 кОм
R2,R3	МЛТ-0,125-6,8 кОм	2	
R4	МЛТ-0,125-330 кОм	1	
R5,R12	МЛТ-0,125-33 кОм	2	
R6	МЛТ-0,5-1,6 кОм	1	
R7,R11	МЛТ-0,125-6,8 кОм	2	
R8	МЛТ-0,125-330 кОм	1	
R9,R13	МЛТ-0,125-6,8 кОм	2	
R10	МЛТ-0,5-1,6 кОм	1	
R14,R15	МЛТ-0,125-68 кОм	2	
R16,R17	МЛТ-0,125-100 кОм	2	
R18	МЛТ-1-18 Ом	1	
R19,R20	МЛТ-1-39 Ом	2	
SB	Выключатель МТ 1	1	Любой малогабаритный, сдвоенный

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПС-194.08.15.ПЭЗ			
Разраб.		Иванов			Усилитель нормирующий для компьютера Перечень элементов	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Петров						
Н.контр.								
Утв.								

Рисунок 7. Образец заглавного листа перечня элементов (форма 2) к схеме электрической принципиальной.

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примеч.
	Разъемы		
XP1	МРН-3Ш	1	
XP2	МРН-5Ш	1	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ПС-194.08.15.ПЭ3	Лист

Рисунок 8. Образец последующего листа перечня элементов (форма 2а)
к схеме электрической принципиальной.

Пример варианта-заготовки для задания «Схемы электрические принципиальные»

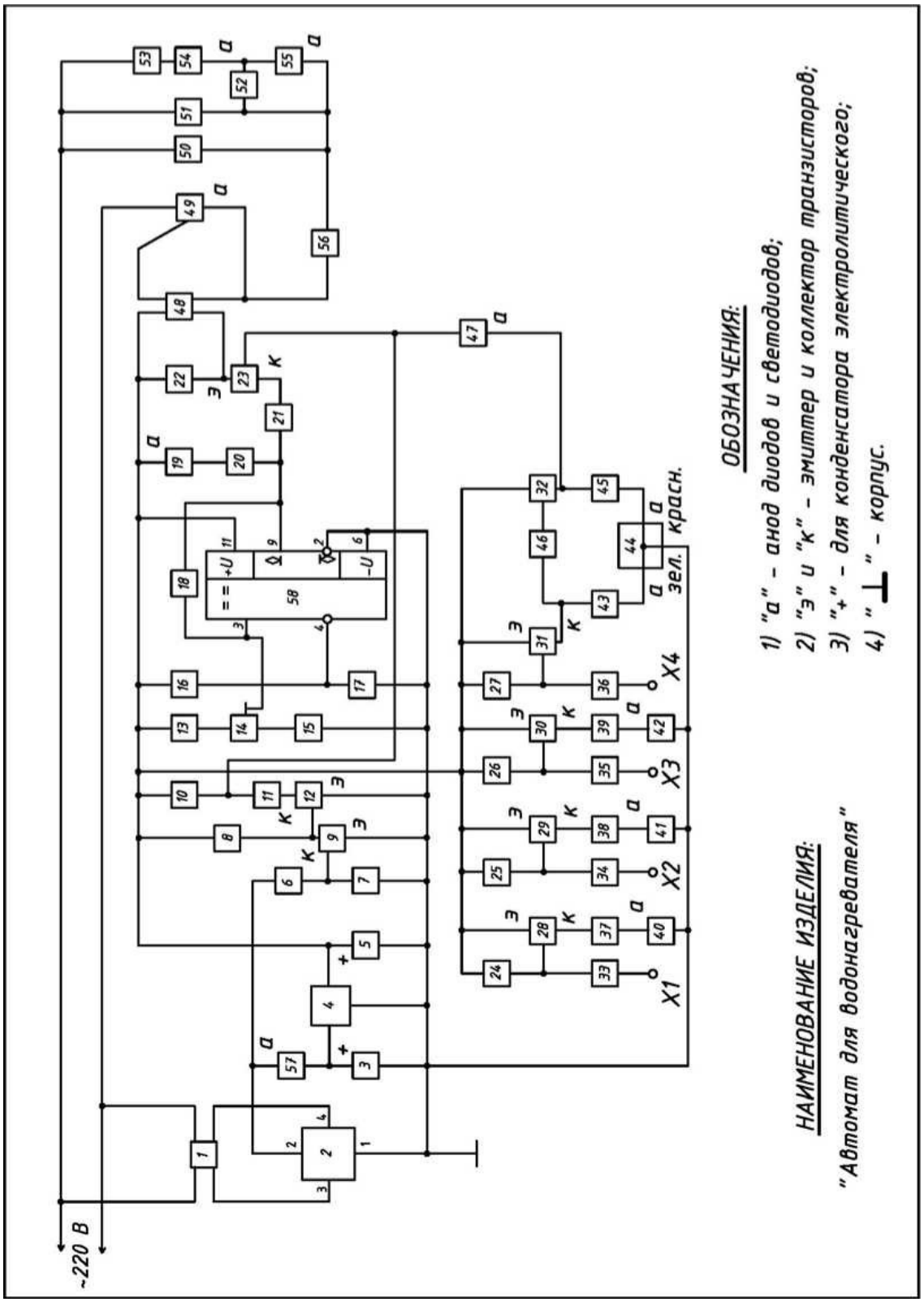


Рисунок 9. Пример варианта-заготовки для задания «Схемы электрические принципиальные»

Таблица 9 – Данные для варианта задания «Схемы электрические принципиальные»

Наименование изделия	**Автомат для водонагревателя**	
Назначение изделия	**Предназначено для поддержания необходимой температуры воды**	
Позиционные обозначения	**Наименование элементов схемы**	**Кол.**
1	Трансформатор с сердечником	1
2	Мост диодный на одном диоде КД 906А	1
3	Конденсатор электролитический К50-35	1
4	Микросхема аналоговая КР142ЕН5В	1
5	Конденсатор К53-16	1
6	Резистор МЛТ-12 кОм	1
7	Резистор МЛТ-6.2 кОм	1
8	Резистор МЛТ-68 кОм	1
9	Транзистор КТ315Г	1
10, 43, 45	Резисторы МЛТ-150 кОм	3
11	Резистор МЛТ-18 кОм	1
12	Транзистор КТ315Г	1
13	Резистор МНТ-2,k кОм	1
74	Резистор МЛТ-1 кОм	1
75	Резистор МЛТ-3,3 кОм	1
16,17	Резисторы МЛТ-2,2 кОм	2
18,20	Резистор МЛТ-680 кОм	2
19,55	Светодиоды LH3330	2
21	Резистор МЛТ-360 кОм	1
22	Резистор МЛТ-1,6 кОм	1
23,28,29,30,31,32	Транзистор КТ 361Г	6
24.25.26,27	Резисторы МЛТ-22 кОм	4
33, 34, 35, 36	Резисторы МЛТ-10 кОм	4
37, 38,39	Резисторы МЛТ-620 кОм	3
40,41.42	Светодиоды LG3330	3
44	Блок из 2 светодиодов двухцветных КИПД18Б-М	1
46,54	Резисторы МЛТ-33 кОм	2
47, 52, 57	Диоды КД522А	3
48 49	Оптрон АО4160А Симистор ТС106-10-4	 1
50,51	Элементы нагревательные ЕК1, ЕК2	2
53	Конденсатор К 73-17	1
54	Резистор МЛТ-33 кОм	1
56	Выключатель аварийный (любой)	1
58	Микросхема аналоговая К554СА3	1

Задание 5. Построение диаграмм функциональных зависимостей

По индивидуальному заданию построить линейную диаграмму функциональной зависимости.

Образец выполнения и оформления задания представлен на рис. 10.

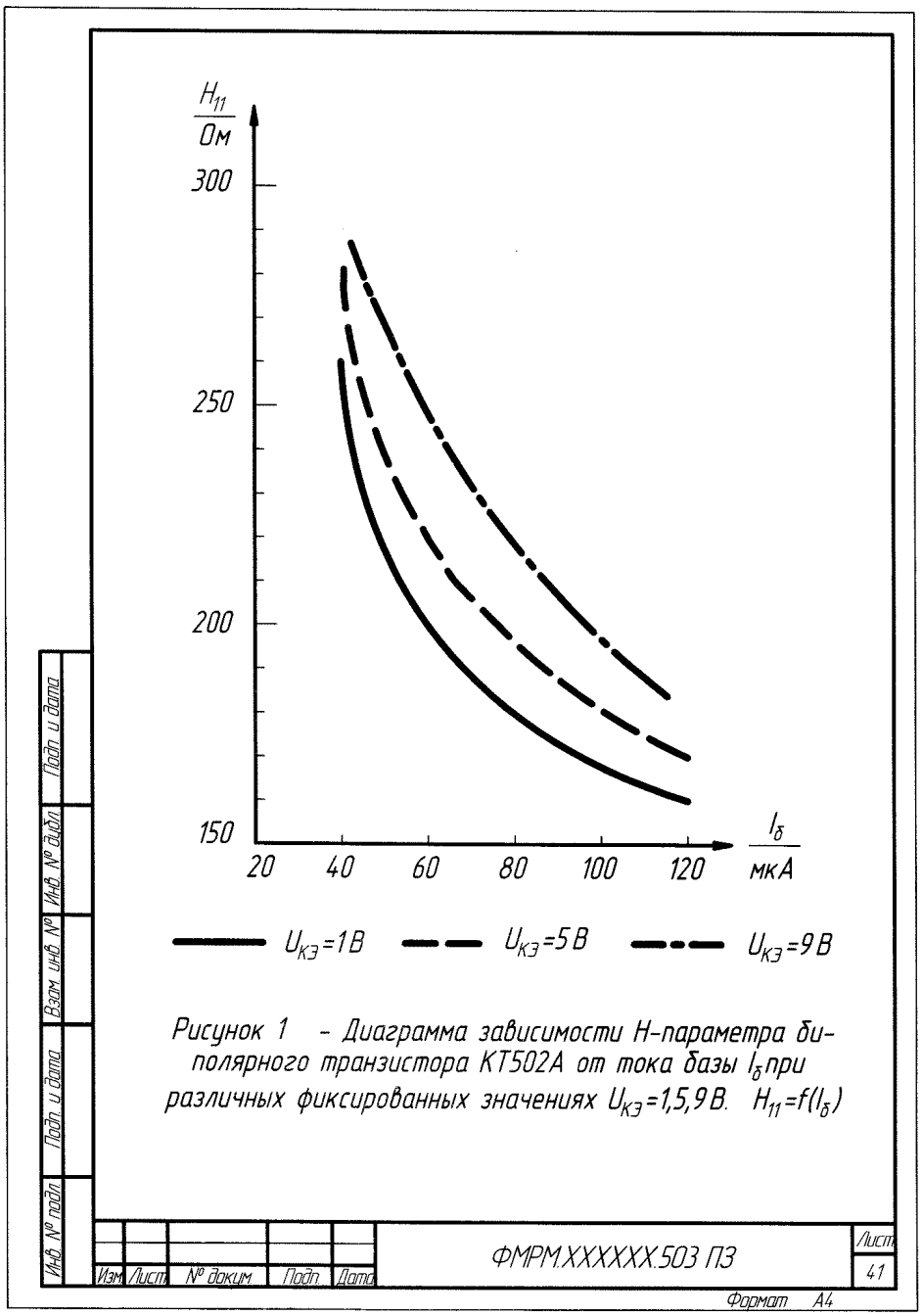


Рисунок 10. Пример выполнения задания «Диаграммы функциональных зависимостей»

Примеры вариантов задания «Диаграммы функциональных зависимостей»

Вариант 1

Построить диаграмму зависимости Н – параметров от тока базы $I_б$ биполярного транзистора 2Т803А при значении напряжения $U_{кэ} = 5$ В; $H_{12} = f(I_б)$; $H_{22} = f(I_б)$.

$I_б$, мкА	25000	15000	125000	175000
H_{12}, Ом	2,53	2,66	2,88	3,12
H_{22}, Ом	6,67	2,00	3,33	4,67

Вариант 2

Построить диаграмму зависимости Н – параметров от тока базы $I_б$ биполярного транзистора КТ502А при значении напряжения $U_{кэ} = 5$В; $H_{11} = f(I_б)$; $H_{21} = f(I_б)$.

$I_б$, мкА	3	203	403	603	803	1003
H_{11}, Ом	154,12	107,90	61,90	41,35	29,43	21,40
H_{21}, Ом	56,37	95,07	82,81	70,55	58,28	46,02

Вариант 3

Построить диаграмму зависимости Н – параметров от тока базы $I_б$ биполярного транзистора 2Т911А при значении напряжения $U_{кэ}$ = 1; 28 В; $H_{21} = f(I_б)$; $U_{кэ}$ =const.

$I_б$, мкА		1000	2000	3000	4000
H_{21}, Ом	Uкэ = 1 В	17,01	19,62	19,99	21,33
	Uкэ = 28 В	18,69	21,30	21,68	23,02

Вариант 4

Построить диаграмму $I_к$ выходной характеристики биполярного транзистора 2Т803А при постоянных значениях тока на базе $I_б$=50000; 10000 мкА; $I_к = f(U_{кэ})$; $I_б$= const.

$U_{кэ}$, В		5	10	15	20	25
$I_к$, мА	Iб=50000 мкА	1041,97	1062,80	1083,63	1104,47	1125,30
	Iб=10000 мкА	2239,03	2280,70	2322,37	2364,03	2405,70

Вариант 5

Построить диаграмму зависимости анодного тока I_a и тока сетки I_c от напряжения на аноде U_a; $I_a = f(U_a)$; $I_c = f(U_a)$.

U_a, В	0	10	50	80	100	200	250
Ia , мА	0	6,6	5,6	5,0	4,8	11,7	11,9
Ic, мА	9,8	4,5	4,6	6,0	6,0	1,0	1,0

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Лагерь, А.И. Инженерная графика : учебник для вузов / А. И. Лагерь. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2006; 2003. - 335с.
2. Чекмарев, А.А. Инженерная графика : учебник для вузов немашиностроит.спец. / А. А. Чекмарев. – 7-е изд., стер., 6-е изд., стер., 5-е изд., 4-е изд., стер., 3-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2007; 2005; 2004; 2003; 2002; 2000; 1998. - 365с.
3. Зеленый,П. В.Инженерная графика. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.В. Зеленый, Е.И. Белякова; Под ред. П.В. Зеленого. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 303 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php, ограниченный. – Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1. Александров, К.К. Электрические чертежи и схемы. / К.К. Александров, Е.Г. Кузьмина. – производственное изд. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 288с.
2. Березина, Н. А. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Березина. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2014. – 272 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php, ограниченный. – Загл. с экрана.
3. Дегтярев, В.М. Инженерная и компьютерная графика : учебник для студ.-вузов, обучающихся по техническим направлениям / В. М. Дегтярев, В. П. Затыльникова. – 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2011. - 239с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Elibrary.ru: электронная библиотечная система // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный]- http://eLibrary.ru
2. Электронная библиотечная система BOOK.ru (ЭБС) - // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] http://www.book.ru

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины,

определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению расчетно-графических работ, выполнению домашних заданий по практическим занятиям.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на занятиях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на занятии.

Для успешного освоения программы дисциплины "Инженерная графика" обучающимся рекомендуется придерживаться следующих методических указаний (таблица 10).

Таблица 10. – Методические указания к освоению дисциплины

Компонент учебного плана	**Организация деятельности обучающихся**
Практические/лабораторные занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, конспектирование основных мыслей и выводов, решение задач по алгоритму
Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	В процессе самостоятельного изучения разделов дисциплины перед обучающимся ставится задача усвоения теории дисциплины, запоминания основных и ключевых понятий изучаемого предмета. Обучающийся составляет краткие конспекты изученного материала. В ходе работы студент учится выделять главное, самостоятельно делать обобщающие выводы
Самостоятельная работа	Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. Информация о самостоятельной работе представлена в разделе 6 "Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине"
Экзамен	При подготовке к экзамену по теоретической части необходимо выделить в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), привести примеры, иллюстрирующие теоретические положения. При подготовке к экзамену по практической части необходимо пробное выполнение заданий по предложенному алгоритму, подготовка ответов на контрольные вопросы

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов,

расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" по адресу **http//student.knastu.ru**.

Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять:

- фиксацию хода образовательного процесса посредством размещения в личных кабинета студентов отчетов о выполненных заданиях;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения расчетно-графических заданий.

Процесс обучения сопровождается использованием отраслевых лицензионных CAD-программ: T-Flex, AutoCAD, Siemens NX.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины "Инженерная графика" используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

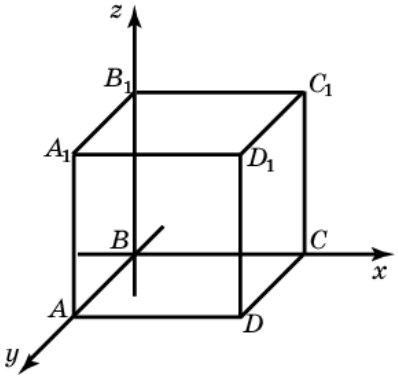
Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
с выходом в интернет + локальное соединение	Лаборатории САПР: ауд. 429/3, ауд. 423/3.	10 Персональных ЭВМ (intel Core i5, 8ГБ ОЗУ, 1ГБ Видео), лицензионное CAD-программное обеспечение; 1 Персональная ЭВМ преподавателя; 1 Мультимедийный проектор с интерактивным экраном;	Проведение лекционных и практических занятий в виде презентаций

Приложение А

Типовые задания для организации «входного контроля» знаний, умений и навыков обучающихся

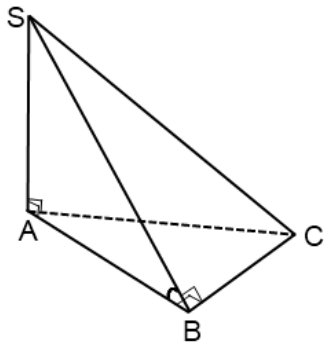
Ниже приводятся примеры типичных тестов.

Тест 1. Для показанной 3D-модели куба дайте ответы на вопросы:



1.1. Сколько граней имеет куб?
1.2. Сколько ребер имеет куб?
1.3. Сколько граней показанного куба принадлежит координатной плоскости xy?
1.4. Сколько ребер куба перпендикулярно координатной плоскости xz?
1.5. Сколько граней куба параллельно координатной плоскости xy?
1.6. Определите грань, которая параллельна грани ABCD?
1.7 Определите грань, которая перпендикулярна грани AA_1BB_1?
1.8 Сколько взаимно-перпендикулярных граней имеет куб?

Тест 2. По 3D-модели пирамиды правильно установите положение ребер и граней многогранника:



2.1. Сколько граней имеет пирамида?
2.2. Сколько ребер имеет пирамида?
2.3 Какое ребро пирамиды лежит в плоскости ASC?
2.4 Какая грань пирамиды перпендикулярна плоскости ABC?
2.5. Какое ребро является высотой пирамиды?
2.6. Какие ребра пересекаются в основании пирамиды?

Приложение 2

Лист регистрации изменений к РПД

№ п/п	Номер протокола заседания кафедры, дата утверждения изменения	Количество страниц изменения	Подпись автора РПД
1			
2			
3			

Приложение 2

Лист регистрации изменений к РПД

№ п/п	Номер протокола заседания кафедры, дата утверждения изменения	Количество страниц изменения	Подпись автора РПД
1	Изменение КУГ – изменение в Учебный план и календарный учебный график, одобренные Ученым советом, протокол №6 от 01.09.2017 изм. 05.09.2017	стр. 3-11 всего 9 стр.	
2	Изменение наименования вуза на 1 листе Приказ от 17.11.2017 №467-„О", „О внесении изменений в реквезиты бланков документов университета", изм. 16.01.18	Титульный лист, всего 1 стр.	