Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы технического проектирования

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Электроэнергетика и электротехника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 15-05-2025 13:12:05 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение принципов построения проектно-конструкторской документации.

Задачами учебной дисциплины являются:

– развитие пространственного воображения, конструктивно-пространственного мышления, способности к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей объектов, реализованных в виде чер;

– приобретение знаний и умений оформления проектно-конструкторской документации.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Информатика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Проектная деятельность 1;

– Проектная деятельность 2;

– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Информационная культура	ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их	ОПК-1.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий	– знать: правила работы с текстовым редактором Word. – уметь: применять полученные знания при оформлении проектно-

	для решения задач профессиональной деятельности		конструкторской документации.
		ОПК-1.2 Использует нормативные требования, предъявляемые к оформлению конструкторско-технологической документации для решения задач профессиональной деятельности	– знать: методы и средства компьютерной графики, автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации, основные стандарты в области электроэнергетики и электротехники, в том числе стандарты, методы и средства компьютерной графики, геометрического моделирования и автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации. – уметь: использовать современные средства компьютерной графики для построения и чтения чертежей и схем в области электроэнергетики и электротехники, выполнять и читать чертежи различного уровня сложности и назначения, использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования.
		ОПК-1.3 Использует современные	– знать: основные этапы создания

		информационные технологии и программные средства при решении прикладных задач	чертежа в системе автоматизированного проектирования. – уметь: применять полученные знания при оформлении проектной документации.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 2 курс***	***2 сессия / 2 курс***	***3 сессия / 2 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*	*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***288***	*36*	*108*	*144*
	зачетных единиц	***8***	*1*	*3*	*4*
Лекции, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***14***	*2*	*6*	*6*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*

Самостоятельная работа, *академ. час.*	***256***	*34*	*93*	*129*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***18***	*0*	*9*	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Компьютерная графика (понятия компьютерной графики, растровая и векторная графика, программное обеспечение компьютерной графики, графические объекты и их ти);

Раздел 2 Инженерная графика;

Тема 2.1 Геометрические построения (создание изображений с использованием графических примитивов, основные виды сопряжений, построение сложных геометрических фигур в САПР NanoCAD);

Тема 2.2 Основные сведения по оформлению чертежей (формирование чертежа в NanoCAD, настройки параметров чертежа в NanoCAD, создание чертежа в NanoCAD, редактирование чертежа в NanoCAD, простановка размеров в NanoCAD, построение основных видов проекций);

Тема 2.3 Аксонометрические проекции (создание твердотельных моделей в САПР NanoCAD);

Раздел 3 Оформление технической документации;

Тема 3.1 Оформление графической части технической документации (создание структурных, функциональных и принципиальных схем);

Тема 3.2 Оформление текстовой части технической документации (оформление текста, содержания, формул, рисунков, таблиц, приложений, списков литературы, подготовка презентаций).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Компьютерная графика. Основы работы в	4	

	графическом редакторе MS Paint.NET		
Раздел 2.	Инженерная графика	6	
Раздел 3.	Оформление технической документации	4	
Итого:		**14**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	56	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	100	
Раздел 3.	1. Изучение	100	

	теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.		
Контроль	*Подготовка к экзамену (5 сессия)*	9	
Контроль	*Подготовка к экзамену (6 сессия)*	9	
Итого:		**274**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-1	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-1	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о практической работе; 5. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-1	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о практической работе; 5. Тестовые задания
Экзамен (5 сессия).	ОПК-1	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену
Экзамен (6 сессия).	ОПК-1	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 10 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся.Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; контрольная работа; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию контрольной работы

Контрольная работа – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки контрольной работы

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	отлично
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.	неудовлетворительно

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо

13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качестваихобучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию ответов на вопросы в процессе собеседования при защите отчета о практической работе

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен (5 сессия); экзамен (6 сессия).

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене (5 сессия)

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его,

Оценка	Требования к знаниям
	не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене (6 сессия)

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по

Оценка	Требования к знаниям
	данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Инженерная 3D-компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 596 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20464-3. – URL: https://urait.ru/bcode/558191 (дата обращения: 27.03.2025);

2 Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничновой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 226 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16486-2. – URL: https://urait.ru/bcode/561231 (дата обращения: 27.03.2025);

3 Боресков, А. В. Основы компьютерной графики : учебник и практикум для вузов / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13196-3. – URL: https://urait.ru/bcode/560176 (дата обращения: 27.03.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– nanoCAD Инженерный BIM;
– OnlyOffice;
– Paint.NET;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа

в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Составитель(и):

старший преподаватель Богдановская Татьяна Вениаминовна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники);
старший преподаватель Игнатенко Оксана Александровна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Руководитель проектов
отдела по внедрению АСУ ТП
РИЦ АСУТП «Сибирь
ООО «ЕвразТехника»
должность, степень, звание
представителя работодателя



Д. Г. Чудинов
инициалы, фамилия

Приложение

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

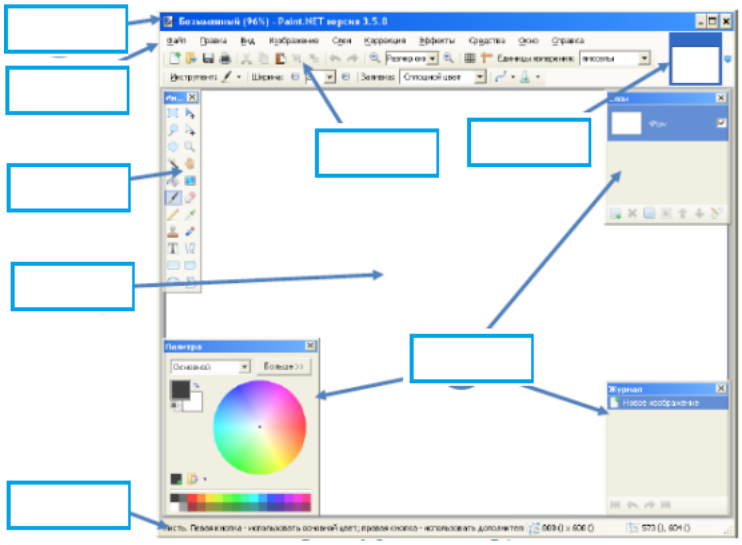
Раздел 1. Компьютерная графика

1 Тестирование по результатам освоения теоретического материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения теоретических материалов, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1 Расставьте элементы Рабочего окна программыMS Paint.NET:



2 Что содержит Заголовок окна программы MS Paint.NET:

а) название файла активного изображения и версию программы MS Paint.NET;

б) название файла активного изображения и текущий масштаб;

в) название файла активного изображения, текущий масштаб и версию программы MS Paint.NET;

г) текущий масштаб и версию программы

3 Какого окно не относится к основным Плавающим окнам программыMS Paint.NET:

а) Окно Журнал;

б) Окно Слои;

в) Окно Масштаб;

г) Окно Палитра.

4 Какие инструменты есть в графическом редакторе MS Paint.NET:

а) все перечисленные;

б) кисть;

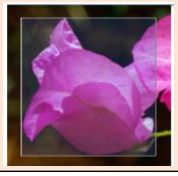
в) карандаш;

г) заливка.

5 Соотнесите название команд работы с документом в графическом редакторе MS Paint.NET с их функциями:

Создать	позволяет получить быстрый доступ к последним 8 изображениям, которые недавно открывались в окне редактора
Недавние файлы	позволяет создать новый, чистый файл изображения
Открыть	позволяет открыть уже существующий файл изображения
Получить изображение	закрывает активное изображение
Закрыть	позволяет открыть изображение, полученное со сканера или фотокамеры, подключенных к компьютеру

6Соотнесите названия инструментов (команд) выделения изображения в графическом редакторе MS Paint.NET с соответствующими им изображениям:

	Выбор прямоугольной области
	Лассо
	Выбор области овальной формы
	Волшебная палочка

7Какую функцию выполняет инструмент «Масштаб» в графическом редакторе MS Paint.NET:

а) изменяет размер рисунка на экране;

б) изменяет размер рисунка на печати;

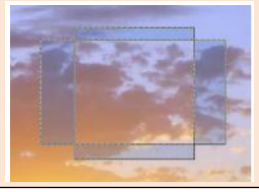
в) изменяет размер области рисунка;

г) изменяет размер рисунка в файле.

8 Условие выполнения заливки в графическом редакторе MS Paint.NET:

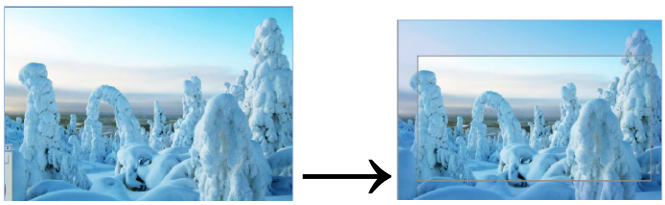
а) замкнутая область;
б) выделенный фрагмент;
в) цвет контура совпадает с цветом заливки;
г) цвет фона совпадает с цветом заливки.

9Соотнесите названия режима выделения изображения в графическом редакторе MS Paint.NET с соответствующими им изображениям:

	Вычитание
	Инвертирование
	Пересечение
	Добавление

10 Инструмент «Текст» в графическом редакторе MS Paint.NET:
а) добавляет текст на активном слое рисунка;
б) добавляет рисунок в текст;
в) изменяет текст на рисунке;
г) нет правильного ответа

11 Какой режим выбора выделения из перечисленных требуется использовать при редактировании изображения для достижения такого результата:



а) Добавление;
б) Вычитание;
в) Пересечение;
г) Инвертирование.

12 Какой вариант последовательных выборов действий отменит текущее выделение:
а) Правка → Отменить выделение;

б) Вид → Вставка → Выделение;

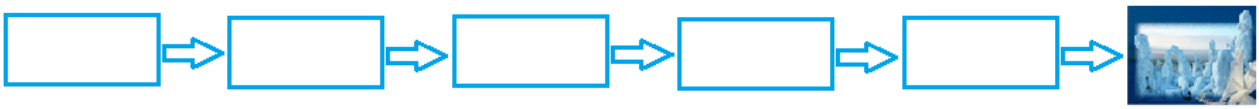
в) Изображение → Выделение → Отменить выделение;

г) Эффекты → Выделение → Отменить выделение.

13 Какую клавишу нужно нажать и удерживать при перемещении мышки для создания идеального квадрата или круга при использовании инструментов выделения «Выбор прямоугольной области» или «Выбор области овальной формы». Ответ нужно ввести самостоятельно без пробелов в формате: Del.

14 Составьте последовательность действий получения нижеприведенного изображения:





уменьшить размер изображение цветка(при необходимости)	создать в файле с зимним пейзажем поверх других слоев новый слой Цветок
выделить цветок с помощью инструмента Волшебная палочка	вставьте выделенное изображение цветка на слой Цветок
переместить изображение цветка на нужное место	

15 Выберите правильную последовательность действий получения нижеприведенного изображения:



а) выделить цветок с помощью инструмента Волшебная палочка → создать в файле с зимним пейзажем поверх других слоев новый слой Цветок → вставьте выделенное изображение цветка на слой Цветок → в свойствах слоя Цветок выберите режим смешивания слоев Свечение, установите параметр непрозрачность на 200 →переместить изображение цветка на нужное место → уменьшить при необходимости размер изображение цветка;

б) выделить цветок с помощью инструмента Вычитание → создать в файле с зимним пейзажем поверх других слоев новый слой Цветок → вставьте выделенное изображение цветка на слой Цветок → в свойствах слоя выберите режим смешивания слоев Размытие,

установите параметр прозрачности тени 70% → переместить изображение цветка на нужное место → уменьшить при необходимости размер изображение цветка;

в) выделить цветок с помощью инструмента Волшебная палочка → выполнить настройки изображения цветка с помощью меню Огрубление → вставьте выделенное изображение цветка на изображение зимнего пейзажа → переместить изображение цветка на нужное место;

г) выделить цветок с помощью инструмента Пересечение → выполнить настройки изображения цветка с помощью меню Инверсия цвета → создать в файле с зимним пейзажем поверх других слоев новый слой Цветок → вставьте выделенное изображение цветка на слой Цветок → переместить изображение цветка на нужное место → уменьшить при необходимости размер изображение цветка.

16 Соотнесите названия команд меню Коррекция в графическом редакторе MS Paint.NET с результатами их выполнения. Исходное изображение для коррекции:



	Автовыравнивание уровней
	Инверсия цвета
	Огрубление
	Сделать черно-белым + Сепия

17 Выберите правильную последовательность действий получения нижеприведенного изображения:



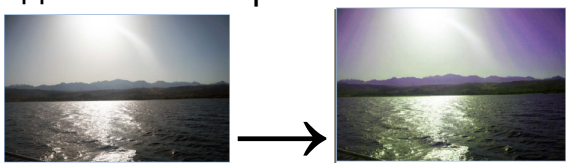
а) выбрать меню Коррекция → Инвертировать цвета;

б) выбрать меню Коррекция → Огрубление → сделать настройки Огрубления;

в) выбрать меню Коррекция → Сделать черно-белым;

г) выбрать меню Коррекция → выбрать Оттенок и насыщенность → произвести настройку параметров;

18 Выберите правильную последовательность действий получения нижеприведенного изображения:



а) выбрать меню Коррекция → Инвертировать цвета;

б) выбрать меню Коррекция → Огрубление → сделать настройки Огрубления;

в) выбрать меню Коррекция → Сделать черно-белым;

г) выбрать меню Коррекция → выбрать Оттенок и насыщенность → произвести настройку параметров.

19 Выберите правильную последовательность действий получения нижеприведенного изображения:



а) выбрать меню Коррекция → Инвертировать цвета;

б) выбрать меню Коррекция → Огрубление → сделать настройки Огрубления;

в) выбрать меню Коррекция → Сделать черно-белым → добавить тон Сепия;

г) выбрать меню Коррекция → выбрать Оттенок и насыщенность → произвести настройку параметров.

20 Какие действия необходимо выполнить, что бы изменить изображение следующим образом:



а) увеличить яркость, уменьшит контрастность;

б) уменьшить яркость, увеличить контрастность;

в) уменьшить яркость, уменьшить контрастность;

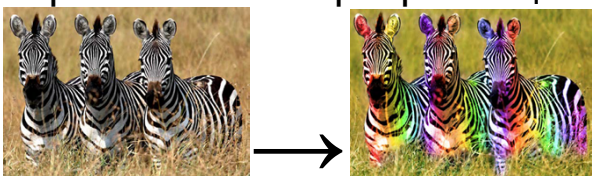
г) увеличить яркость, увеличить контрастность;

2 Выполнение практических работ

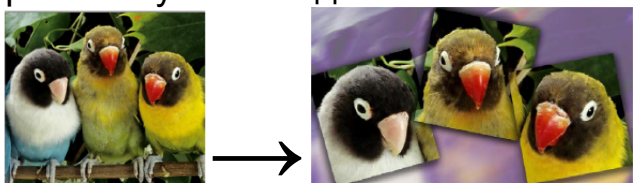
Задания для практических работ, теоретический и методический материал и вопросы для самостоятельного изучения представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры практических заданий

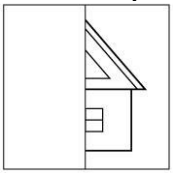
1Сделать из черно-белой зебры разноцветную.



2 Используя фото попугаев создайте коллаж.



3Открой задание (картинку) в графическом редакторе Paint.NET. Выбери нужное изображение и дорисуй недостающие элементы для получения целой картины. Раскрась получившееся изображение. Придумай название изображения и напиши его сверху. Сохрани рисунок в отчете в формате текстового редактора Word.



4 Создать мозаичный рисунок на основе базовой фигуры – квадрат произвольного размера. Размер мозаики должен составлять 10х10 кв.см.



На основе базовых элементов составьте детали мозаики. Для этого из меню мозаики получите фигуры необходимые для выполнения индивидуального задания. Для того, чтобы треугольники получились аккуратными измените масштаб Вид/ Масштаб/Крупный и используйте ластик. Укажите сколько нужно использовать, квадратов, треугольников каждого вида для рисования указанных фигур. Рисунок должен быть монохромным.

Сохраните рисунок под именем «Мозаика» в Вашем отчете.

5 Нарисуйте приведенный мозаичный рисунок размером 5х5 кв.см. Для этого включите сетку Вид/Масштаб/Показать сетку. Рабочее поле станет похожим на клетчатый лист, где каждая клеточка будет

обозначать один пиксель. Выберите инструмент карандаш и рисуйте поклеточно. Цвет выбрать самостоятельно.



Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе

1 Из каких основных элементов состоит рабочее окно программы Paint.NET?

2 Что позволяет команда Создать в Paint.NET?

3 Что позволяет команда Получить изображение в Paint.NET?

4 Назовите команды выделения изображения в Paint.NET.

5 Назовите основные правила при выделении областей изображений в Paint.NET.

6 Назовите режимы выделения областей изображения в Paint.NET.

7 Что позволяет режим выделения областей изображения Инвертирование в Paint.NET?

8 Что позволяет команда Обрезать по выделению в Paint.NET?

9 Что позволяет команда Изменить размер в Paint.NET?

10 Что позволяет команда Размер полотна в Paint.NET?

Раздел 2. Инженерная графика

1 Тестирование по результатам освоения теоретического материала и самостоятельной работы

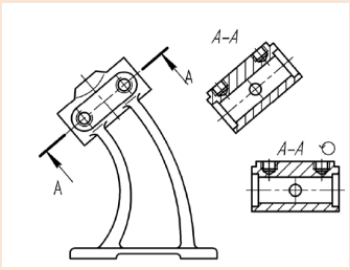
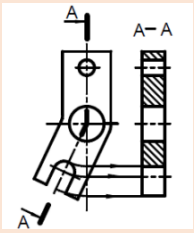
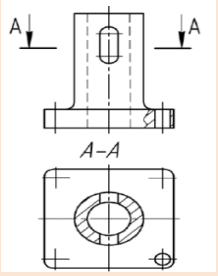
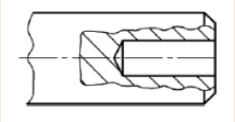
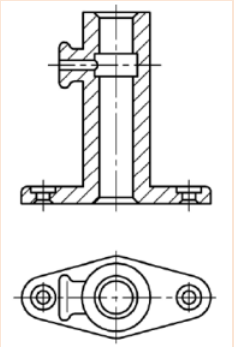
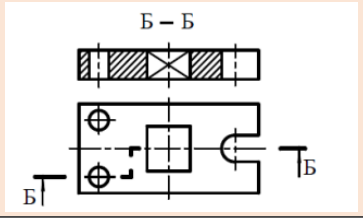
Тестирование проводится для определения степени усвоения теоретических материалов, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1 Соотнесите названия основных линий с их назначениями:

Сплошная толстая основная линия	изображение линий осевых и центровых, линий сечений, являющихся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений
Сплошная волнистая линия	изображение линий видимого контура, линий контура сечений (вынесенного и входящего в состав разреза), внутренняя рамка чертежа и др.
Сплошная тонкая линия	изображение линий обрыва, линий разграничения вида и разреза
Штрихпунктирная тонкая линия	изображение линий контура наложенного сечения, линий размерных и выносных, линий штриховки, линий – выносок
Разомкнутая линия	изображение линий невидимого контура
Штриховая линия	изображение положений секущих плоскостей простых и сложных разрезов и сечений

2 Соотнесите названия разрезов с их изображением:

	Горизонтальный разрез
	Вертикальный разрез
	Местный разрез
	Ступенчатый фронтальный разрез
	Наклонный разрез
	Сложный (ломанный разрез)

3 Какие виды на чертеже являются основные?
а) главный вид, фронтальный, прямоугольный;
б) вид спереди, вид сверху, слева;
в) главный вид, слева, вид справа;
г) нет правильного ответа.
4 Как называется изображение отдельного ограниченного места

поверхности предмета на чертежах? Ответ нужно ввести самостоятельно строчными буквами в формате: главный вид.

5 Как на чертежах штрихуют неметаллические детали на разрезах?

а) широкими параллельными линиями;

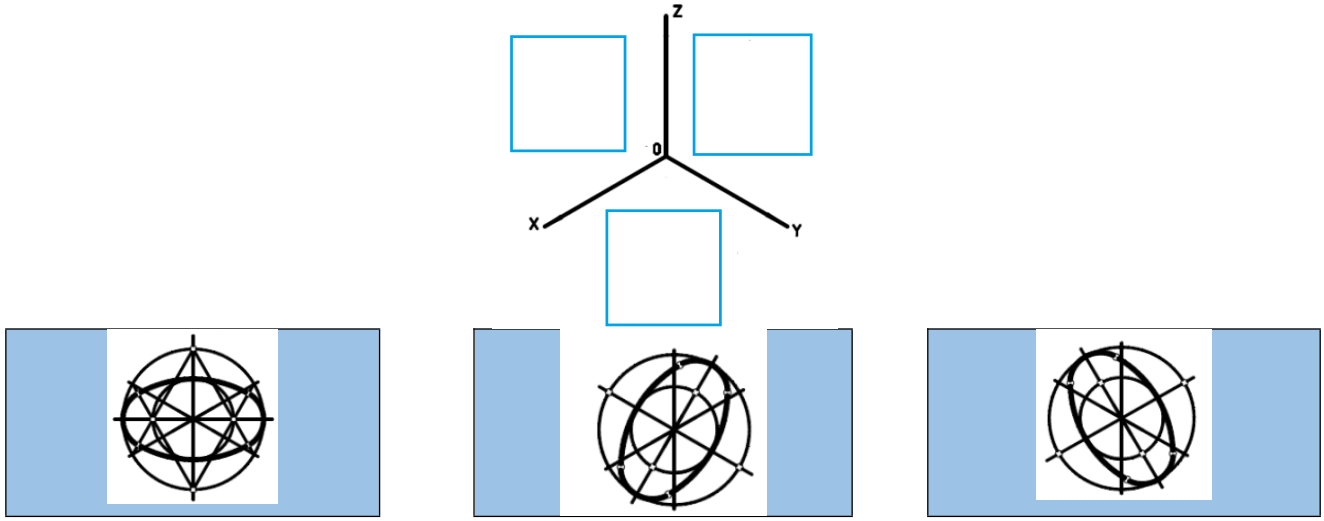
б) узкими параллельными линиями;

в) ромбической сеткой;

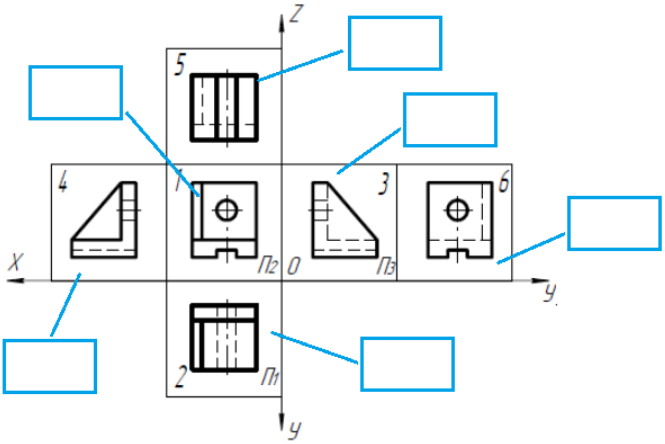
г) нет правильного ответа.

6 Чему на чертежах равен угол наклона штриховки в изометрии на сечениях, расположенных на плоскостях ZOX, ZOY? Ответ нужно ввести самостоятельно в формате: 10.

7Расположите эллипсы (овалы) в плоскостях, параллельных координатным плоскостям:



8 Расставьте название видов:



Вид спереди

Вид слева

Вид сверху

Вид справа

Вид сзади

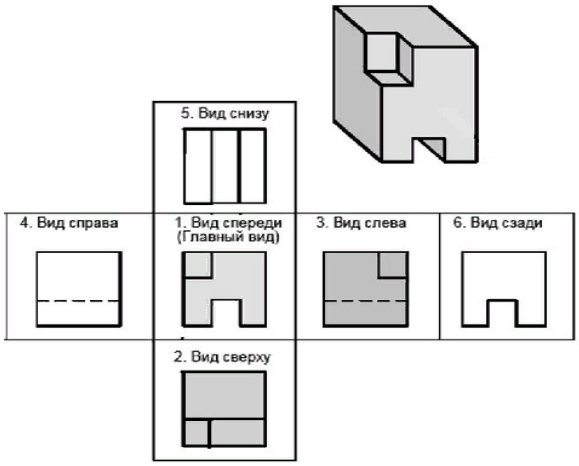
Вид спереди

9 Сколько видов аксонометрических проекций применяются в графике? Ответ (число) нужно ввести самостоятельно.

10 Относительно толщины, какой линии задаются толщины всех других линий чертежах:

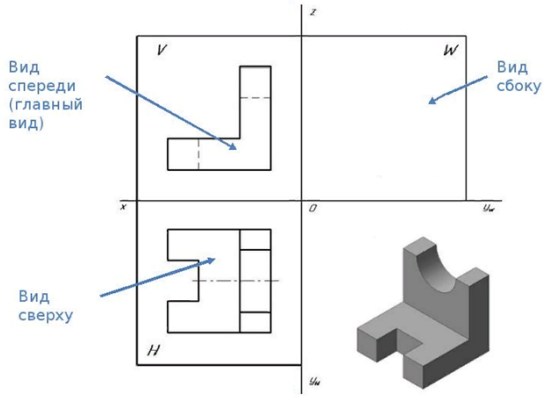
а) основной сплошной толстой;
б) основной сплошной тонкой;
в) штриховой;
г) штрихпунктирной.

11 Укажите, на чертеже какого вида детали допущена ошибка:



а) главный вид;
б) вид сверху;
в) вид справа;
г) вид слева.

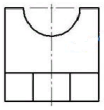
12Какой чертеж из приведенных ниже видов соответствует виду с бока данной детали:



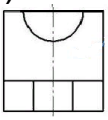
а)



б)



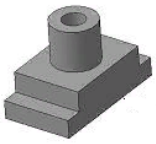
в)



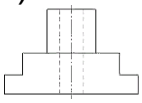
г)

.

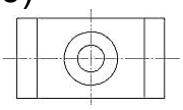
13 Какой чертеж из приведенных ниже видов соответствует виду сверху данной детали:



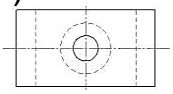
а)



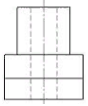
б)



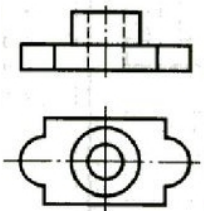
в)



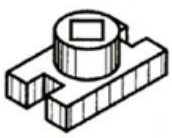
г)



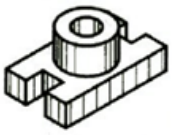
14 По чертежам видов детали определите ее наглядной изображение:



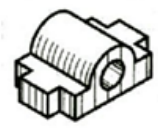
а)



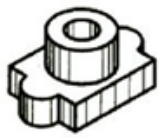
б)



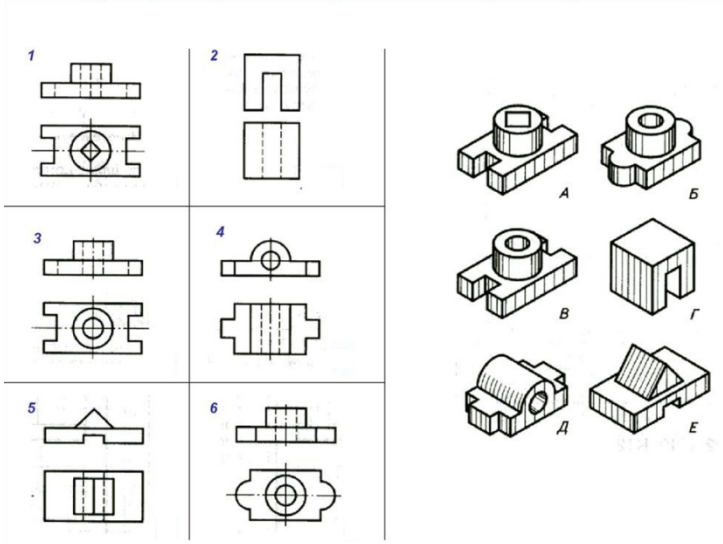
в)



г)

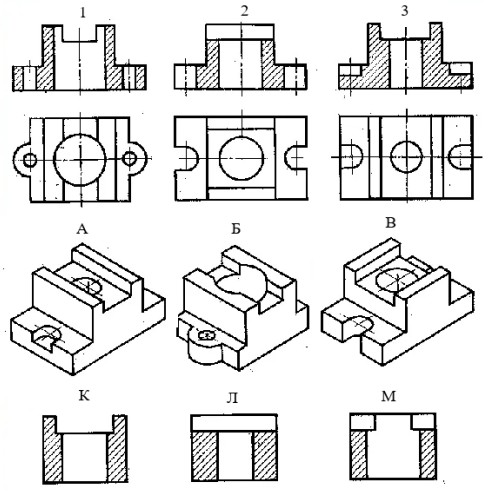


15 Соотнесите чертежи видов деталей с их наглядными изображениями:



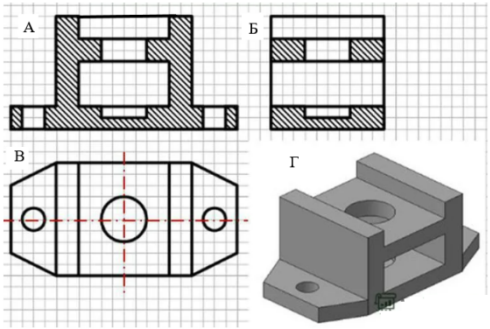
Ответ нужно ввести самостоятельно в формате: 1А2Б3В4Г5Д6Е.

16 Соотнесите чертежи видов и разрезов деталей с их наглядными изображениями и профильными разрезами:



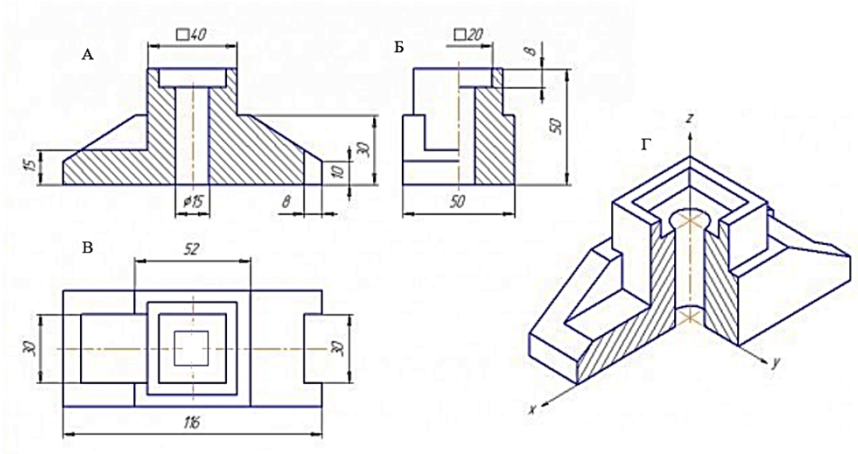
Ответ запишите самостоятельно в формате: 1АК2БЛ3ВМ

17 Соотнесите разрезы, виды и наглядное изображение детали:



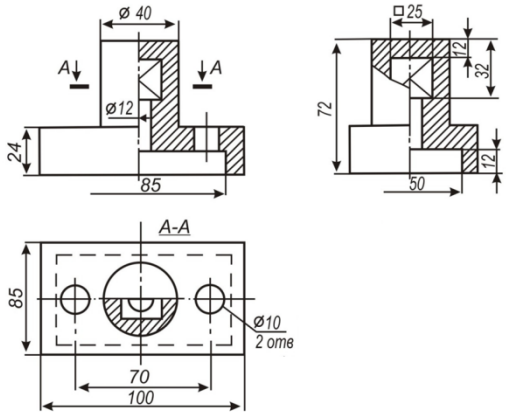
Определите на каком чертеже детали допущена ошибка. Ответ нужно ввести самостоятельно в формате: А.

18 Соотнесите разрезы, виды и наглядное изображение детали:

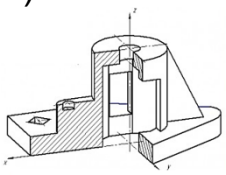


Определите на каком чертеже детали допущена ошибка. Ответ нужно ввести самостоятельно в формате: А.

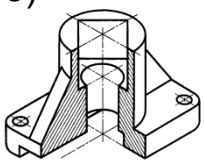
19 По трем вида и разрезам детали определите чертеж соответствующую им детали:



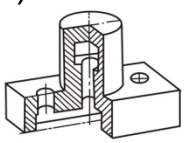
а)



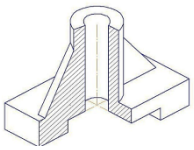
б)



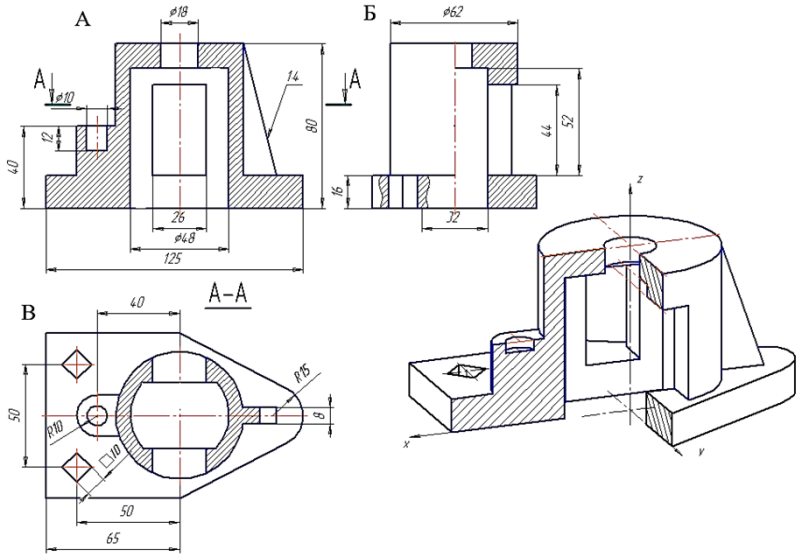
в)



г)



20 Какой вид детали выполнен верно:



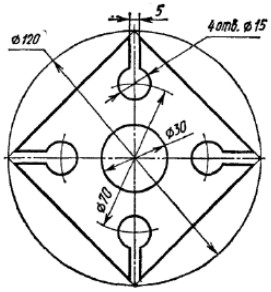
Ответ запишите самостоятельно в формате: А.

2 Выполнение практических работ

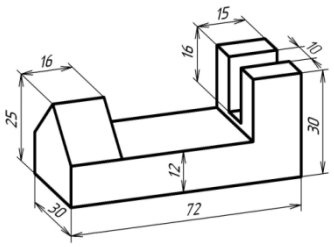
Задания для практических работ, теоретический, методический материал и вопросы для самостоятельного изучения представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры практических заданий

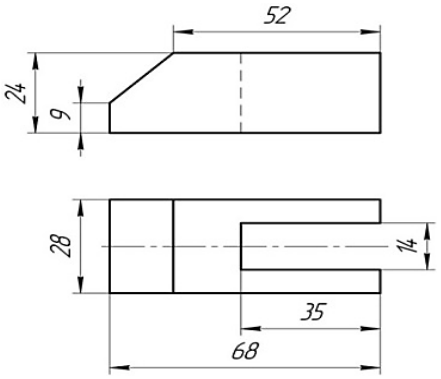
1Построить в NanoCAD геометрическую фигуру. Выставить размеры. Готовый чертеж представить в отчет, предваряемый титульным листом.



2По аксонометрическому изображению предмета построить три его основных вида (главный – фронтальный, сверху, слева). Нанести размеры.



3По двум заданным проекциям детали построить третью проекцию (три вида детали). Построить аксонометрическую проекцию детали (выбрать самостоятельно). Нанести размеры.



Вопросы для собеседования при защите отчетов о практических работах

1 Каков порядок построения отрезка заданной длины в NanoCAD?

2 Как построить линейные объекты под заданным углом в NanoCAD?

3 Каков порядок построения правильных многогранников в NanoCAD?

4 Каков алгоритм работы с командой «бесконечная прямая» в NanoCAD?

5 Каков порядок построения объектов с помощью команды «Полилиния» в NanoCAD?

6 Каков порядок построения объектов с помощью команды «Мультилиннния» в NanoCAD?

7 Каков порядок создания прямоугольников в NanoCAD?

8 Каков алгоритм работы команды «Окружность» в NanoCAD?

9 Каково создание объектов с помощью команды «Эллипс» в NanoCAD?

10 Каков порядок работы с объектом «Точка» в NanoCAD?

11 Что такое «размерный стиль» его назначение в NanoCAD?

12 Как переопределить «размерный стиль» на уже проставленных размерах в NanoCAD?

13 Каков алгоритм редактирования размерного текста в NanoCAD?

14 Каково назначение и порядок простановки «Базовых размеров» в NanoCAD?

15 Какова простановка мультивыносок в NanoCAD?

16 Каков порядок работы с командой «Ординатные размеры» в NanoCAD?

17 Какова простановка радиальных размеров в NanoCAD?

18 Каков порядок работы и настройка стиля «Мультивыноски» в NanoCAD?

19 Какова простановка разрывов на размерных линиях в NanoCAD?

20 Какова настройка отображения внешнего вида размеров в NanoCAD?

21Какие виды изображения существуют в техническом рисовании?

22 Каковы основные положения аксонометрии?

23 Каковы стандартные аксонометрические проекции?

24 Каковы коэффициенты сокращения по координатным осям в аксонометрических проекциях?

25 Каков алгоритм построения аксонометрии по заданным ортогональным проекциям?

26 Что такое «размерный стиль» его назначение?

27 Как переопределить «размерный стиль» на уже проставленных размерах в NanoCAD?

28 Каков алгоритм редактирования размерного текста в NanoCAD?

3 Выполнение контрольной работы

Задания, теоретический и методический материал для выполнения контрольной работы, и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях.

В рамках контрольной работы необходимо рассмотреть следующие вопросы:

- построение геометрических фигур на плоскости в графическом редакторе;

- построение геометрических фигур в пространстве в графическом редакторе.

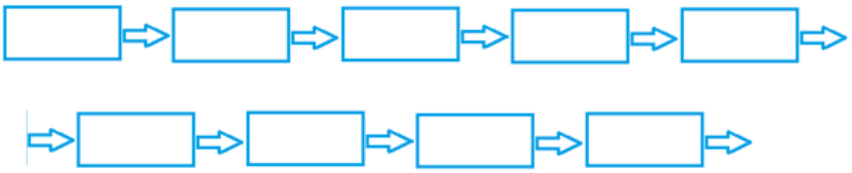
Раздел 3 Оформление технической документации

1 Тестирование по результатам освоения теоретического материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения теоретического материала, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1 Расположите структурные элементы пояснительной записки технической документации по порядку:



Задание

Титульный лист

Приложения

Аннотация

Заключение

Основная часть

Список использованной литературы

2 Для чего служит спецификация к сборочным чертежам:

а) в спецификации указываются габаритные размеры деталей;

б) спецификация определяет состав сборочной единицы;

в) в спецификации указываются габариты сборочной единицы;

г) спецификация содержит информацию о взаимодействии деталей.

3 Где на чертежах принято размещать основную надпись? Ответ нужно ввести самостоятельно в формате: в левом нижнем углу.

4 Что называется масштабом:

а) расстояние между двумя точками на плоскости;

б) пропорциональное уменьшение размеров предмета на чертеже;

в) отношение линейных размеров изображения к линейным размерам объекта;

г) пропорциональное увеличение размеров предмета на чертеже. Какой эта не относится к основным этапам проектирования технических устройств и систем?

5 При задании параметров страницы в текстовом редакторе Word устанавливаются:

а) поля, ориентация и размер страницы

б) интервал между абзацами и вид шрифта

в) фон и границы страницы, отступ

г) нет правильного ответа

6 Чтобы быстро вставить скопированный элемент в текстовом редакторе Word, следует воспользоваться такой комбинацией клавиш? Ответ нужно ввести самостоятельно в формате Enter+P.

7 Какие размеры имеет резистор на принципиальных схемах:

а) 5x8;

б) 4x10;

в) 6x12;

г) нет правильного ответа.

8 Вкладка Вставка в MSPowerPoint предоставляет возможность вставки

а) таблиц и изображений;

б) диаграмм и графических объектов SmartArt;

в) звуковых и видео файлов;

г) всего выше перечисленного.

9 Какая вкладка в MSPowerPoint используется для настройки анимационных эффектов переходов между слайдами и способами управления этими эффектами:

а) Переходы;

б) Анимация;

в) Показ слайдов;

г) нет правильного ответа.

10 Как называются текстовые элементы, окружённые пунктирным прямоугольником в MSPowerPoint ?

а) заполнители;

б) слайды;

в) вставки;

г) нет правильного ответа.

11 Какие действия необходимо выполнить в текстовом редакторе Word, чтобы сделать содержание в документе?

Выберите один вариант ответа.

а) выделить несколько слов в тексте с помощью клавиши Ctrl (они будут заглавиями), перейти на вкладку «Вставка» и нажать на иконку «Содержание»;

б) выделить в тексте заголовки, перейти на вкладку «Ссылки» и там нажать на иконку «Оглавление»;

в) каждую новую главу начать с новой страницы, перейти на вкладку «Вставка», найти там иконку «Вставить содержание» и нажать на нее;

г) нет правильного ответа.

12 Что следует сделать, чтобы вставить гиперссылку в текстовый документ Word:

а) выделить нужное слово и нажать правую кнопку мыши с последующим выбором вкладки «Гиперссылка»;

б) установить курсор в нужное место и нажать левую кнопку мыши с последующим выбором вкладки «Гиперссылка»;

в) установить курсор в нужное место и дважды на левую кнопку мыши с последующим выбором вкладки «Гиперссылка»;

г) нет правильного ответа.

13Какая вкладка в MS PowerPoint предоставляет основные операции по созданию, сохранению, печати документа, а также его настройке:

а) Файл;

б) Главная;

в) Вставка;

г) нет правильного ответа.

14 Какая вкладка в MS PowerPoint Используется для настройки анимационных эффектов переходов между слайдами и способами управления этими эффектами:

а) Переходы;

б) Анимация;

в) Дизайн;

г) нет правильного ответа

15 Запишите последовательность действий в MS PowerPoint для внедрения элемента на слайд?

1) настроить свойства элемента;

2) выбрать элемент в меню;

3) расположить элемент на слайде.

Ответ нужно ввести самостоятельно в формате: 321.

16 Какие действия необходимо выполнить в MS PowerPoint , для настройки элемента вставки:

а) дважды щелкните по нему, в активизированной вкладке задайте требуемые параметры;

б) левой кнопкой мыши вызовите контекстное меню и настройте требуемые свойства;

в) дважды щелкните по нему, в активизированной вкладке задайте требуемые параметры или правой кнопкой мыши вызовите контекстное меню и настройте требуемые свойства;

г) нет правильного ответа.

17 Какого способа построения окружности нет в NanoCAD:

а) по центру и диаметру;

б) по двум точкам, лежащим на диаметре;

в) по трем точкам, лежащим на диаметре

г) по касательной и радиусу;

д) по центру и радиусу

18 Какое из свойств является главным правильного многоугольника в NanoCAD :

а) он всегда вписывается в окружность;

б) он всегда описывает окружность;

в) он всегда вписывается в окружность или описывается вокруг нее;

г) нет правильного ответа.

19 В NanoCAD дуга по умолчанию строится:

а) против часовой стрелки;

б) по часовой стрелки;

в) в любом направлении;

г) дуга строится только после задания направления.

20 Включение и отключение режима объектной привязки в NanoCAD осуществляется:

а) кнопкой «Привязка» в строке состояния;

б) с помощью клавиши <F2>;

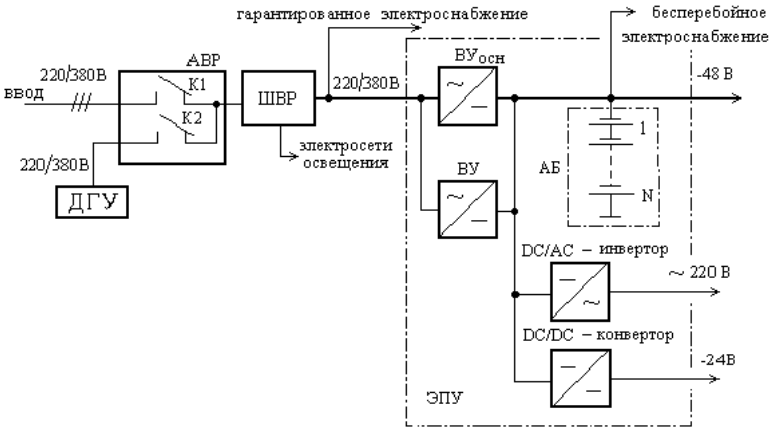
в) кнопкой «Включить объектную привязку» в строке состояния;;

г) нет правильного ответа.

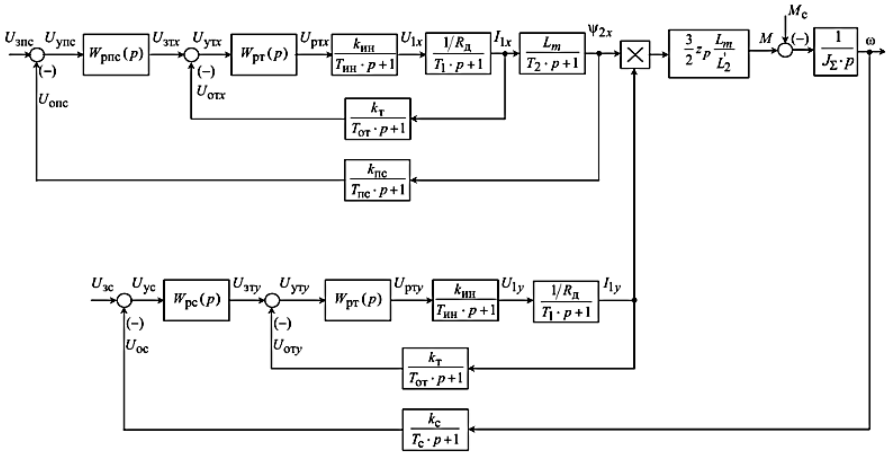
3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

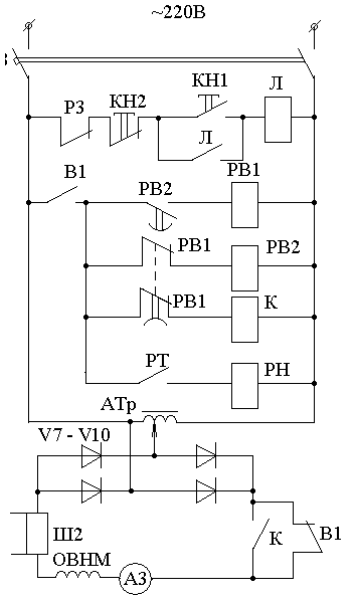
1Начертить функциональную или структурную схему устройства, в соответствии с требованиями ЕСКД, с использованием системы автоматизированного проектирования NanoCAD.



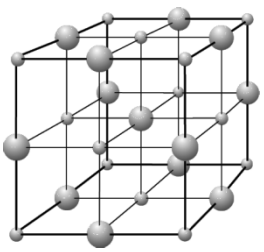
2Начертить структурную схему устройства, в соответствии с требованиями ЕСКД, с использованием системы автоматизированного проектирования NanoCAD.

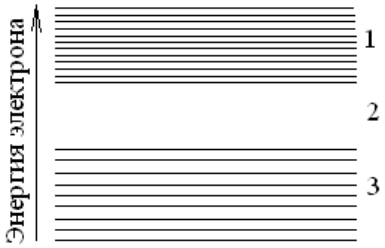


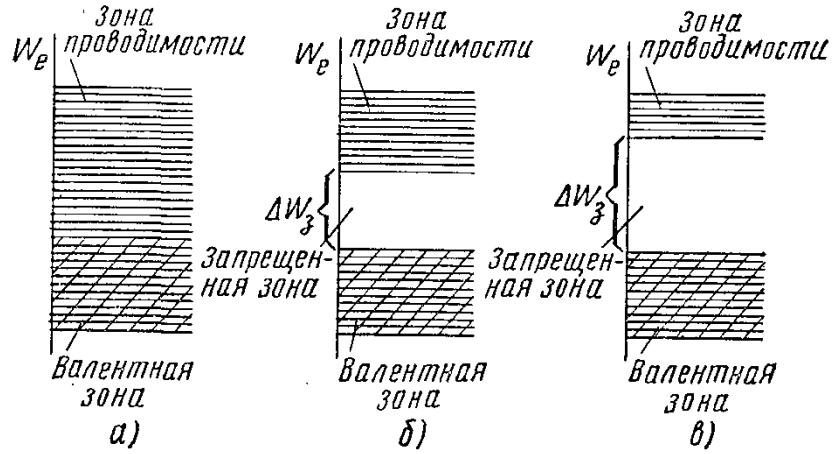
3Начертить электрическую принципиальную схему электротехнического устройства согласно варианту, в соответствии с требованиями ЕСКД, с использованием системы автоматизированного проектирования NanoCAD.



4Оформить текст из таблицы согласно указанным структурным элементам, сформировать титульный лист для практической работы; составить задание для практической работы, сформировать содержание практической работы.

Структурный элемент	Содержание структурного элемента
Заголовок раздела	Носители заряда в твердом теле
Заголовок подраздела	Характеристика структуры твердых тел
Текст	Идеальный кристалл представляет собой совокупность атомов, образующих повторяющиеся с пространственной периодичностью ячейки. Период ячейки по некоторому направлению носит название постоянной кристаллической решетки.
Рисунок	Кристаллическая решетка хлористого натрия. 
Текст	Регулярность структуры кристалла в значительной степени определяется химической связью атомов, образующих кристаллическую решетку. Силы, связывающие между собой атомы в кристалле, по своей природе являются в основном

	электростатическими. На связи большое влияние оказывает характер распределения электронов в атомах.
Заголовок подраздела	Основы зонной теории
Текст	Атом состоит из ядра, окруженного облаком электронов, которые находятся в движении на некотором расстоянии от ядра в пределах слоев (оболочек) определяемых их энергией. Если атомы находятся в связанном состоянии, то на валентные электроны действуют поля электронов и ядер соседних атомов, в результате чего каждый отдельный разрешенный энергетический уровень атома расщепляется на ряд новых энергетических уровней, энергии которых близки друг к другу. Совокупность уровней, на каждом из которых могут находиться электроны, называют *разрешенной зоной*.
Рисунок	Энергетическая диаграмма 
Текст	У полупроводников свободная зона отделена от валентной зоны запрещенной зоной энергии $\Delta W_з$. Величина $\Delta W_з$ определяет энергию (в электрон-вольтах), которую нужно сообщить электрону, расположенному на верхнем энергетическом уровне в валентной зоне, чтобы перевести его на нижний энергетический уровень в зоне свободных уровней. Необходимость сообщения достаточной энергии для преодоления запрещенной зоны затрудняет переход электронов из валентной зоны в зону проводимости, что приводит к уменьшению числа свободных электронов в полупроводнике по сравнению с металлом и как следствие, к уменьшению его электрической проводимости.
Рисунок	Энергетическая диаграмма металла (а), полупроводника (б) и диэлектрика (в)

	
Заголовок подраздела	Уровень Ферми
Текст	Уровень Ферми – это такой энергетический уровень, вероятность нахождения на котором заряженной частицы равна 0,5 при любой температуре тела. Численно уровень Ферми равен максимальной энергии электронов при температуре абсолютного нуля. Для полупроводников это энергия, значение которой зависит от концентрации носителей заряда в данном теле. Зная уровень Ферми можно вычислить концентрации носителей заряда, и наоборот.
Формула	Концентрация электронов в зоне проводимости: $n = N_C e^{-(E_C - E_F)/kT}$ энергия Ферми –E_F, эффективная плотность состояний в зоне проводимости –N_C, постоянная Планка (η = $6{,}626 \cdot 10^{-34}$ Дж·с) –η, эффективная масса электрона–m_n^*, энергия нижней границы зоны проводимости– E_C, постоянная Больцмана (k = $1{,}381 \cdot 10^{-23}$ Дж/К)– k .
Текст	Для концентрации носителей зарядов в равновесном полупроводнике с примесной электропроводностью с учетом того, что в диапазоне интересующих нас температур ионизирована только часть примесных атомов, получим следующие выражения для энергии уровня Ферми:
Формула	$$E_{Fn} \approx \frac{1}{2}(E_C + E_v) + kT\,ln\frac{n}{n_i} = \frac{1}{2}(E_C + E_v) + kT\,ln\frac{N_д}{N_c}$$ $$E_{Fp} \approx \frac{1}{2}(E_C + E_v) - kT\ln\frac{p}{p_i} = \frac{1}{2}(E_C + E_v) - kT\ln\frac{N_a}{N_v}$$ уровни Ферми в полупроводниках n и p-типов –E_{Fn}, $E_{Fд}$, концентрации акцепторных и донорных

	примесей– N_a, $N_д$
Текст	Если значение энергии уровня Ферми разделить на заряд электрона *q*, то вместо энергии будут значения потенциала Ферми:
Формула	$\varphi_{Fn} \approx \varphi_E + \varphi_T \ln\frac{N_д}{n_i} \approx \varphi_C + \varphi_T \ln\frac{N_д}{Nc}$ $\varphi_{Fp} \approx \varphi_E - \varphi_T \ln\frac{N_a}{p_i} \approx \varphi_\nu - \varphi_T \ln\frac{N_a}{N_\nu}$ Температурный потенциал – $\varphi_T = kT/q$, электрический потенциал (потенциал середины запрещенной зоны на энергетической диаграмме атома) – $\varphi_E = \frac{1}{2}\left(\frac{E_C + E_\nu}{q}\right)$, потенциал нижней границы зоны проводимости – $\varphi_C = E_C/q$, потенциал верхней границы валентной зоны – $\varphi_\nu = E_\nu/q$.
Заголовок раздела	Полупроводниковые диоды
Заголовок подраздела	Классификация полупроводниковых диодов
Текст	Диод – электронный прибор с двумя электродами, обладающий односторонней проводимостью. Электрод, подключенный к положительному полюсу прибора, называют анодом. К отрицательному полюсу – катодом. Если к прибору приложено прямое напряжение, то он находится в открытом состоянии, при котором сопротивление мало. Если обратное напряжение, прибор, благодаря высокому сопротивлению, является закрытым.

Таблица	

Тип диода	$I_{пр\ max}$, А	$I_{пр\ имп.\ max}$, А	$I_{обр\ max}$, мкА	$U_{обр\ max}$, В	$U_{обр.\ имп\ max}$, В	$U_{пр\ max}$, В (при $I_{пр}$, А)
2Д2990А	20	66	100	600	600	1,4 (20)
КД2989А	20	60	200	600	600	1,4 (20)
2Д2990Б	20	66	100	400	400	1,4 (20)
КД2989Б	20	60	200	400	400	1,4 (20)
КД2999А	20	100	200	200	250	1 (20)
2Д2990В	20	66	100	200	200	1,4 (20)
КД2989В	20	60	200	200	200	1,4 (20)
КД2999Б	20	100	200	100	200	1 (20)
КД2999В	20	100	200	50	100	1 (20)
12CTQ040[1)]	12	30	200	40	60	1,4 (12)
10CTQ150[1)]	10	25	200	150	200	1,4(10)
90SQ045[2)]	9	15	100	45	100	1,3 (9)
КД226Е	2	10	10	800	800	1,3 (2)
КД226Д	2	10	10	600	600	1,3 (2)
КД226Г	2	10	10	400	400	1,3 (2)
КД226В	2	10	10	200	200	1,3 (2)
КД226А	2	10	10	100	100	1,3 (2)
1N4002	1	30	30	100	120	0,8 (1)
1N4001	1	30	30	50	60	0,8 (1)
1N4148	0,1	1,5	0,025	75	—	1 (0,01)
КД522Б	0,1	1,5	0,005	50	60	1,1 (0,1)

Заголовок подраздела	Диоды Шоттки
Текст	Диод Шоттки – полупроводниковый диод с малым падением напряжения при прямом включении. В диодах Шоттки в качестве барьера Шоттки используется переход металл-полупроводник, в отличие от обычных диодов, где используется p-n-переход. Переход металл-полупроводник обладает рядом особенных свойств (отличных от свойств полупроводникового p-n-перехода).

Таблица с небольшим количеством граф	

Тип	Iпр. (А)	Uобр. (V)	Uпр. (V)	Iобр. (mA)
КД238А	7,5	25	0,65	1
КД238Б	7,5	35	0,65	1
КД238В	7,5	45	0,65	1
КД238Г	7,5	50	0,7	1
КД238Д	7,5	60	0,75	1
КД268А	3	25	0,65	1
КД268Б	3	50	0,75	1
КД268В	3	75	0,85	1
КД268Г	3	100	0,85	1
КД268Д	3	150	0,9	1
КД268Е	3	200	0,9	2
КД268Ж	3	250	0,95	2
КД268И	3	300	0,95	2
КД268К	3	350	1	2
КД268Л	3	400	1,1	3
КД269А	5	25	0,65	1
КД269Б	5	50	0,75	1
КД269В	5	75	0,85	1
КД269Г	5	100	0,85	1
КД269Д	5	150	0,9	1
КД269Е	5	200	0,9	2
КД269Ж	5	250	0,95	2
КД269И	5	300	0,95	2
КД269К	5	350	1	3
КД269Л	5	400	1,1	3
КД270А	7,5	25	0,65	1
КД270Б	7,5	50	0,75	1
КД270В	7,5	75	0,85	1
КД270Г	7,5	100	0,85	1
КД270Д	7,5	150	0,9	1
КД270Е	7,5	200	0,9	2
КД270Ж	7,5	250	0,95	2
КД270И	7,5	300	0,95	2
КД270К	7,5	350	1	3
КД270Л	7,5	400	1,1	3
КД271А	10	25	0,65	1
КД271Б	10	50	0,75	1
КД271В	10	75	0,85	1
КД271Г	10	100	0,85	1
КД271Д	10	150	0,9	1
КД271Е	10	200	0,9	2
КД271Ж	10	250	0,95	2
КД271И	10	300	0,95	2
КД271К	10	350	1	3
КД271Л	10	400	1	3
КД272А	15	25	0,65	1
КД272Б	15	50	0,75	1
КД272В	15	75	0,85	1
КД272Г	15	100	0,85	1
КД272Д	15	150	0,9	1
КД272Е	15	200	0,9	2
КД272Ж	15	250	0,95	2
КД272И	15	300	0,95	5
КД272К	15	350	1	5
КД272Л	15	400	1	5
КД273А	20	25	0,65	1
КД273Б	20	50	0,75	1
КД273В	20	75	0,85	1
КД273Г	20	100	0,85	1
КД273Д	20	150	0,9	1
КД273Е	20	200	0,9	2
КД273Ж	20	250	0,95	2
КД273И	20	300	0,95	5
КД273К	20	350	1	5
КД273Л	20	400	1	5

Текст	Светодиод или светоизлучающий диод – полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока в прямом направлении.

	Излучаемый светодиодом свет лежит в узком диапазоне спектра. Иными словами, его кристалл изначально излучает конкретный цвет (если речь идёт о СД видимого диапазона) — в отличие от лампы, излучающей более широкий спектр, где нужный цвет можно получить лишь применением внешнего светофильтра. Диапазон излучения светодиода во многом зависит от химического состава использованных полупроводников.
Перечисление	По сравнению с другими электрическими источниками света светодиоды имеют следующие отличия: Высокая световая отдача. Современные светодиоды сравнялись по этому параметру с натриевыми газоразрядными лампами и металлогалогенными лампами. Высокая механическая прочность, вибростойкость. Длительный срок службы. Но и он не бесконечен — при длительной работе происходит «деградация» кристалла и постепенное падение яркости. Спектр современных белых светодиодов бывает различным (от тёплого белого до холодного белого). Низкая стоимость индикаторных светодиодов. Безопасность. Нечувствительность к низким и очень низким температурам. Экологичность.

5 Используя PowerPoint, разработайте учебную презентацию по определенной теме согласно варианту. Должны быть представлены физико-математические законы используемые при создании устройства, принцип работы, схемы и иллюстрации. Допускается использовать ранее разработанную вами презентацию, но доработанную /исправленную согласно приведенным в курсе рекомендациям.

Примеры вариантов заданий

Вариант	Тема презентации
1	Автоматические выключатели
2	Вакуумные контакторы
3	Индукционные датчики
4	Короткозамыкатели
5	Резистивные датчики

Обязательные требования:

– презентация ориентирована на академическую аудиторию (студентов) либо школьников, материал доступно изложен согласно возрастной категории предполагаемого слушателя;

– в презентацию включены основные разделы (титульный слайд, оглавление, аннотация, материал презентации, список литературы);

– оформление презентации учитывает психологические факторы восприятия;

– тексто-графический материал соответствует рекомендациям по оформлению презентаций;

– объем работы – не менее 20 слайдов;

– оглавление должно быть интерактивным; с каждого слайда организовать переход на оглавление;

– запрещено использовать готовые и скаченные шаблоны из репозитория Power Point, встроенные стили оформления.

Вопросы для собеседования при защите отчетов о практических работах

1 Какие требования предъявляются к оформлению структурных схем?

2 Какие требования предъявляются к оформлению функциональных схем?

3 Какие требования предъявляются к шрифту текстовой части?

4 Какие требования предъявляются к полям текстовой части?

5 Какие требования предъявляются к нумерации страниц текстовой части?

6 Какие структурные элементы могут быть в текстовой части?

7 Какие требования предъявляются к заголовкам текстовой части?

8 Какие требования предъявляются к содержанию текстовой части?

9 Какие требования предъявляются к оформлению формул?

10 Какие требования предъявляются рисунка текстовой части?

11 Какие требования предъявляются к оформлению таблиц в текстовой части?

12 Какие способы деления таблиц вы знаете?

13 Какие требования предъявляются к таблице при ее делении?

14 Какие требования предъявляются к оформлению ссылок?

15 Какие требования предъявляются к оформлению сносок?

16 Какие требования предъявляются к оформлению примечаний?

17 Какие требования предъявляются списку использованных источников?

18 Какие требования предъявляются к приложениям?

19 Назовите и охарактеризуйте психологические аспекты разработки презентаций.

20 Как не допустить перегруженность слайдов информацией?

4 Выполнение контрольной работы

Задания, теоретический и методический материал для выполнения контрольной работы, и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях.

В рамках контрольной работы необходимо рассмотреть следующие вопросы:

–выполнение принципиальной схемы в соответствии с основными правилами выполнения принципиальных схем в соответствии с ЕСКД;

– описание трех элементов схемы.

Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации (1 семестр)

1 Окно программы MS Paint.NET.

2 Команды работы с документом в графическом редакторе MS Paint.NET.

3 Инструменты выделения области изображения в графическом редакторе в MS Paint.NET.

4 Основные правила при выделении областей изображения в графическом редакторе MS Paint.NET.

5 Режимы выделения областей изображения в графическом редакторе MS Paint.NET.

6 Изменение размера изображения в графическом редакторе MS Paint.NET.

7 Работа со слоями изображения в графическом редакторе MS Paint.NET.

8 Коррекция изображения в графическом редакторе MS Paint.NET.

9 Эффекты графического редактора MS Paint.NET.

10 Работа с текстом в графическом редакторе MS Paint.NET.

11 Команды построения в САПР NanoCAD. Окружность.

12 Команды построения в САПР NanoCAD. Многоугольник.

13 Команды построения в САПР NanoCAD. Дуга.

14 Текущие режимы объектной привязки в САПР NanoCAD.

15 Способы управления изображением на экране в САПР NanoCAD.

16 Сопряжение параллельных прямых.

17 Сопряжение прямого угла заданным радиусом сопряжения R.

18 Внешнее сопряжение дуги и прямой линии.

19 Внутреннее сопряжение прямой линии с дугой.

20 Внешнее сопряжение дуг окружностей.

21 Внутреннее сопряжениедуг окружностей.

22 Смешанное сопряжение дуг окружностей.

23 Формирование чертежа, вставка формата в САПР NanoCAD.

24 Настройка параметров чертежа в САПР NanoCAD.

25 Способы задания команд в САПР NanoCAD.

Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации (2 семестр)

1 Общие правила оформления чертежей: форматы, основная надпись, масштабы.

2 Общие правила оформления чертежей: линии, шрифты чертежные, брошюровка альбома.

3 Сопряжения.

4 Основные виды

5 Дополнительные виды

6 Местные виды

4 Нанесение размеров.

5 Графические обозначения материалов и правила их нанесения на чертежах.

6 Просты разрезы

7 Сложные разрезы.

8 Вынесенное сечение.

9 Наложенное сечение.

10 Условности и упрощения при задании форм изделий.

11 Изометрическая проекция.

12 Диметрическая проекция

13 Штриховка разрезов в аксонометрии.

14 Основные средства изображения устройств и установок.

15 Виды и типы схем.

16 Особенности схем электроустановок и общие требования к их выполнению.

17 Построение условных графических обозначений.

18 Условные графические обозначения общего применения.

19 Условные графические обозначения электрических машин.

20 Условные графические обозначения трансформаторов и автотрансформаторов.

21 Условные графические обозначения резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности.

22 Конструкторская и проектно-сметная документация.

23 Технологическая и научно-исследовательская документация.

24 Особенности технической документации по изобретательству и стандартизации.

25 Требования к оформлению презентаций.

Задачи к экзамену для промежуточной аттестации (1 семестр)

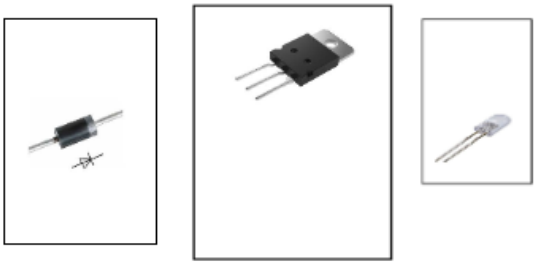
1 Выделите прямоугольную область изображения размером 300X300 в графическом редакторе MS Paint.NET, аналогично рисунку:



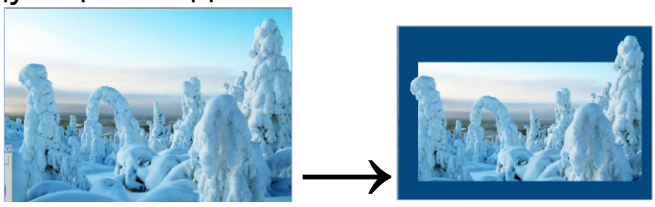
2 Сделайте карточку с размером изображения 400X400 в графическом редакторе MS Paint.NET аналогично рисунку:



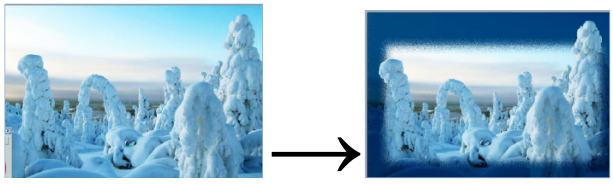
3 Выполните выравнивание изображений трех предложенных карточек, создав дополнительный слойв графическом редакторе MS Paint.NET.



4 Используя предложенное изображение, выполнив определенные манипуляции в графическом редакторе MS Paint.NET, получите изображение следующего вида:



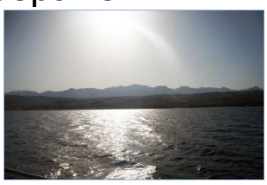
5 Используя предложенное изображение, выполнив определенные манипуляции в графическом редакторе MS Paint.NET, получите изображение следующего вида:



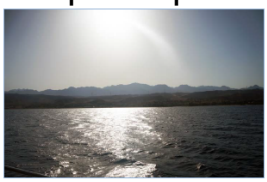
6 Используя предложенные изображения, выполнив определенные манипуляции в графическом редакторе MS Paint.NET, получите изображение следующего вида:



7 Выполните инверсию цвета в графическом редакторе MS Paint.NET предложенного изображения.



8 Выполните огрубление в графическом редакторе MS Paint.NET предложенного изображения. Параметры задать самостоятельно.



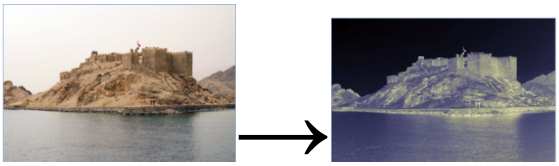
9 Используя предложенное изображение, выполнив определенные манипуляции в графическом редакторе MS Paint.NET, получите изображение следующего вида:



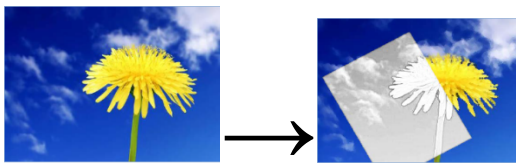
10 Используя предложенное изображение, выполнив определенные манипуляции в графическом редакторе MS Paint.NET, получите черно-белое изображение:



11 Используя предложенное изображение, выполнив определенные манипуляции в графическом редакторе MS Paint.NET, получите фото в лунном свете:



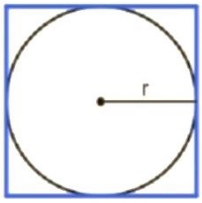
12 Используя предложенное изображение, выполнив определенные манипуляции в графическом редакторе MS Paint.NET, получите следующее изображение:



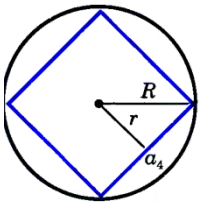
13 Настройте размер перекрестья курсор 100 % от размера экрана.

14 Измените цвет фона рабочей области.

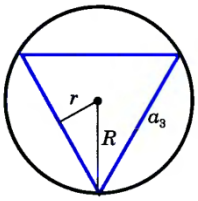
15 В NanoCAD нарисуйте окружность с радиусом 80мм вписанную в квадрат, как показано на рисунке.



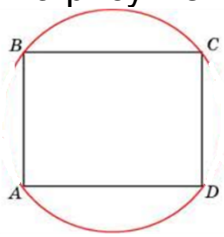
16.В NanoCAD нарисуйте окружность с радиусом 150мм описывающую в квадрат, как показано на рисунке.



17.В NanoCAD нарисуйте окружность с радиусом 180мм описывающую в треугольник, как показано на рисунке.

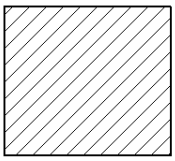


18 Нарисуйте прямоугольник 20х70 мм в NanoCAD. Соедините его вершины дугами, как показано на рисунке.

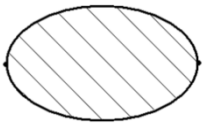


19 Нарисуйте стрелку в NanoCAD

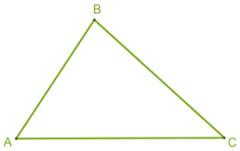
20 В NanoCAD нарисуйте квадрат со стороной 90мм и заштрихуйте его, как показано на рисунке.



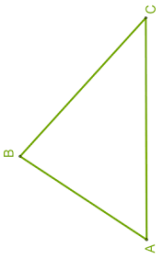
21BNanoCAD нарисуйте овал со стороной и заштрихуйте его, как показано на рисунке.



22 Построить треугольник в NanoCAD, в котором: BC=120мм; ∠B=80˚; ∠C=70˚.



23 Построить треугольник в NanoCAD, в котором: AB=140мм, AC=260мм, BC=190мм.



24 Создайте надпись в Na ак показано на рисунке. Высота букв произвольная, угол наклона 15°.

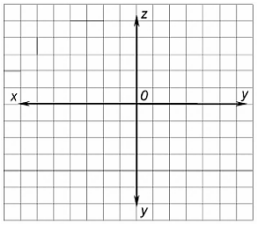
АБВГДЕЖЗИЙКЛМ
НОПРСТУФХЦЧШ
ЩЪЫЬЭЮЯ

25 Создайте и заполните таблицу в NanoCAD.

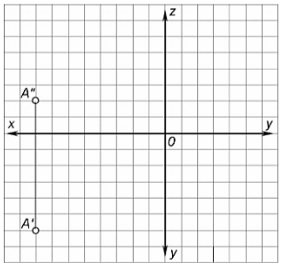
X1	X2	X3	У
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
1	0	0	1

Задачи к экзамену для промежуточной аттестации (2 семестр)

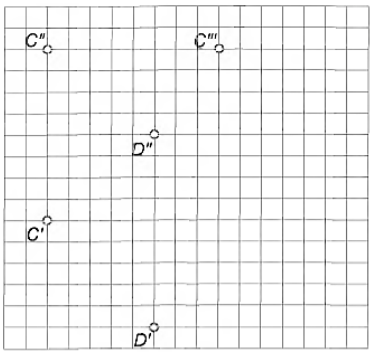
1 Построить проекции точки A (10, 25, 10) и точки B (30 , 10, 20) по заданным координатам:



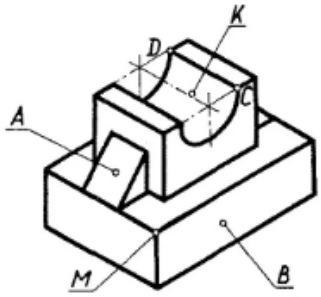
2 Построить проекции пространственной ломаной линии A B C D E по координатам точек ее вершин: B (30, 30, 25), C (20, 5, 25), D (5, 15, 10), E (5, 25, 10):



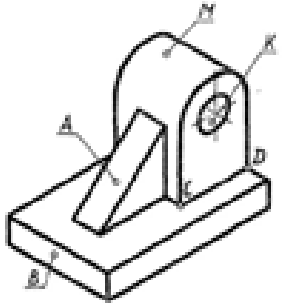
3 Достроить профильную проекцию точки D (D ', D ", D '" - ?) относительно заданной точки C (C ', D ", D " ') без координатных осей:



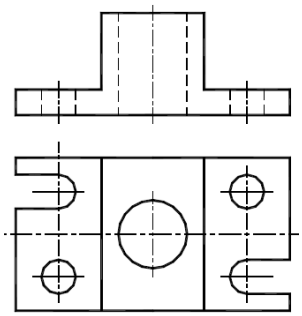
4 Выполните вид спереди и вид сверху детали в NanoCAD (размеры произвольные):



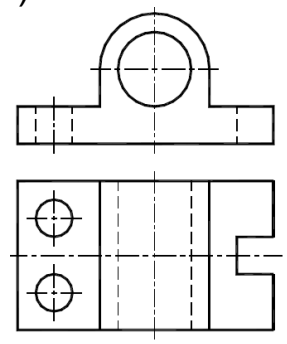
5 Выполните вид спереди и вид сбоку детали в NanoCAD (размеры произвольные):



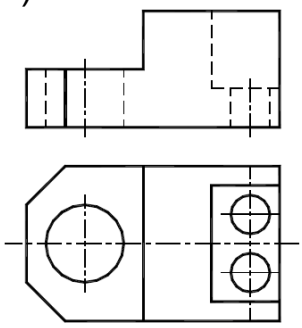
6 Начертить с помощью в NanoCAD третий вид детали (размеры произвольные):



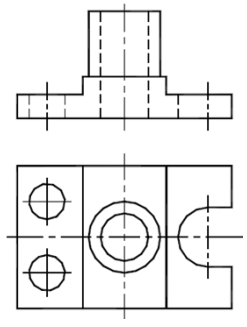
7 По двум видам начертить с помощью в NanoCAD аксонометрию детали (размеры произвольные):



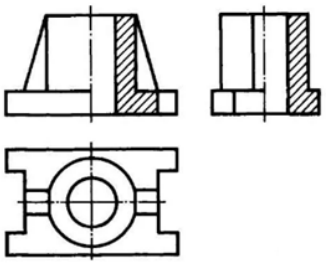
8 По двум видам начертить с помощью в NanoCAD изометрию детали (размеры произвольные):



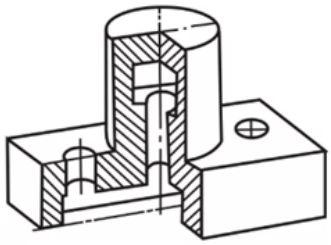
9 По двум видам начертить с помощью в NanoCAD диметрическую проекцию детали (размеры произвольные):



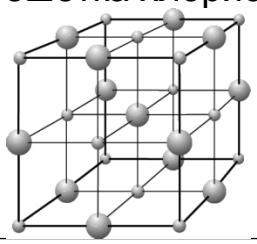
10 Построить с помощью в NanoCAD аксонометрическую проекцию разреза детали (размеры произвольные):



11 Построить с помощью в NanoCAD три вида детали с разрезом (размеры произвольные):



12 Выполните оформление структурных элементов пояснительной записки технической документации в текстовом редакторе Word на примере ВКР.

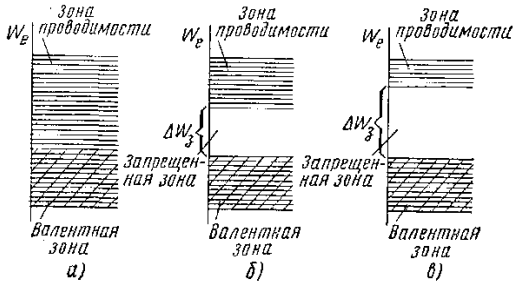
Структурный элемент	**Содержание структурного элемента**
Текст	Идеальный кристалл представляет собой совокупность атомов, образующих повторяющиеся с пространственной периодичностью ячейки. Период ячейки по некоторому направлению носит название постоянной кристаллической решетки.
Рисунок	Кристаллическая решетка хлористого натрия. 
Текст	Регулярность структуры кристалла в значительной степени определяется химической связью атомов, образующих кристаллическую решетку.

13 Выполните оформление структурных элементов пояснительной записки технической документации в текстовом редакторе Word на примере отчета по практике.

Структурный элемент	**Содержание структурного элемента**
Заголовок раздела	Носители заряда в твердом теле
Заголовок	Характеристика структуры твердых тел

подраздела	
Текст	Идеальный кристалл представляет собой совокупность атомов, образующих повторяющиеся с пространственной периодичностью ячейки. Период ячейки по некоторому направлению носит название постоянной кристаллической решетки.

14 Выполните оформление структурных элементов пояснительной записки технической документации в текстовом редакторе Word на примере ВКР.

Структурный элемент	**Содержание структурного элемента**
Текст	Деление веществ на металлы, полупроводники и диэлектрики осуществляется исходя их энергетических диаграмм.
Рисунок	Энергетическая диаграмма металла (а), полупроводника (б) и диэлектрика (в) 
Заголовок подраздела	Уровень Ферми

15 Выполните оформление структурных элементов пояснительной записки технической документации в текстовом редакторе Word на примере курсовой работы.

Структурный элемент	**Содержание структурного элемента**
Текст	Зная уровень Ферми можно вычислить концентрации носителей заряда, и наоборот.
Формула	Концентрация электронов в зоне проводимости: $n = N_C e^{-(E_C - E_F)/kT}$ энергия Ферми –E_F, эффективная плотность состояний в зоне проводимости – N_C, постоянная Планка (η = $6{,}626 \cdot 10^{-34}$ Дж·с) –η, эффективная масса электрона– m_n^*, энергия нижней границы зоны проводимости– E_C, постоянная Больцмана (k = $1{,}381 \cdot 10^{-23}$ Дж/К)– k .
Текст	Для концентрации носителей зарядов в равновесном полупроводнике с примесной электропроводностью с учетом того, что в диапазоне интересующих нас

	температур ионизирована только часть примесных атомов, получим следующие выражения для энергии уровня Ферми:

16 Выполните оформление структурных элементов пояснительной записки технической документации в текстовом редакторе Word на примере курсового проекта.

Структурный элемент	**Содержание структурного элемента**
Текст	Для концентрации носителей зарядов в равновесном полупроводнике с примесной электропроводностью с учетом того, что в диапазоне интересующих нас температур ионизирована только часть примесных атомов, получим следующие выражения для энергии уровня Ферми:
Формула	$E_{Fn} \approx \frac{1}{2}(E_C + E_v) + kT \ln \frac{n}{n_i}$ $E_{Fp} \approx \frac{1}{2}(E_C + E_v) - kT \ln \frac{p}{p_i}$ уровни Ферми в полупроводниках n и p-типов – E_{Fn}, E_{Fp}, концентрации акцепторных и донорных примесей– N_a, $N_д$
Заголовок подраздела	Полупроводниковые диоды

17 Выполните оформление структурных элементов пояснительной записки технической документации в текстовом редакторе Word на примере ВКР.

Структурный элемент	**Содержание структурного элемента**
Заголовок подраздела	Классификация полупроводниковых диодов
Текст	Диод – электронный прибор с двумя электродами, обладающий односторонней проводимостью.
Таблица	

Тип диода	$I_{пр\ max}$, А	$I_{пр\ имп.\ max}$, А	$I_{обр\ max}$, мкА	$U_{обр\ max}$, В	$U_{обр.\ имп\ max}$, В	$U_{пр\ max}$, В (при $I_{пр}$, А)
2Д2990А	20	66	100	600	600	1,4 (20)
КД2989А	20	60	200	600	600	1,4 (20)
2Д2990Б	20	66	100	400	400	1,4 (20)
КД2989Б	20	60	200	400	400	1,4 (20)

18 Выполните оформление структурных элементов пояснительной записки технической документации в текстовом редакторе Word на примере реферата.

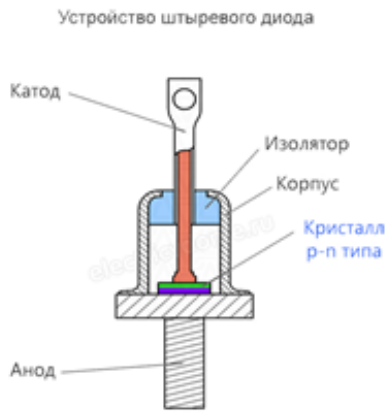
Структурный элемент	Содержание структурного элемента
Перечисление	По сравнению с другими электрическими источниками света светодиоды имеют следующие отличия: • Высокая световая отдача. Современные светодиоды сравнялись по этому параметру с натриевыми газоразрядными лампами и металлогалогенными лампами. • Высокая механическая прочность, вибростойкость. • Длительный срок службы. Но и он не бесконечен — при длительной работе происходит «деградация» кристалла и постепенное падение яркости. • Спектр современных белых светодиодов бывает различным (от тёплого белого до холодного белого). • Низкая стоимость индикаторных светодиодов. • Безопасность. • Нечувствительность к низким и очень низким температурам. • Экологичность.

19 Выполните оформление структурных элементов пояснительной записки технической документации в текстовом редакторе Word на примере отчета по практике.

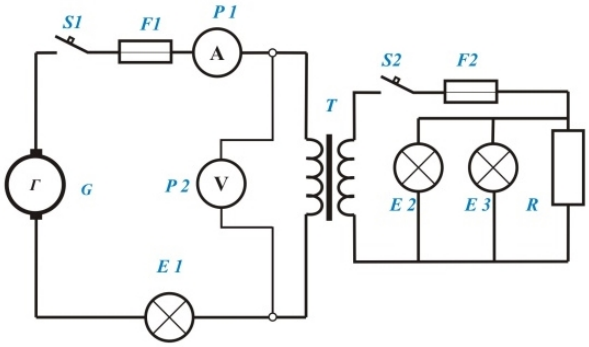
Структурный элемент	Содержание структурного элемента
Перечисление	Диод – электронный прибор с двумя электродами, обладающий односторонней проводимостью. Полупроводниковые диоды классифицируются: 1) по назначению: выпрямительные, высокочастотные и сверхвысокочастотные (ВЧ- и СВЧ- диоды), импульсные, полупроводниковые стабилитроны (опорные диоды), туннельные, обращенные, варикапы и др.; 2) по конструктивно – технологическим особенностям: плоскостные и точечные; 3) по типу исходного материала: германиевые, кремниевые, арсенидо-галлиевые и др.

20 Выполните оформление структурных элементов пояснительной записки технической документации в текстовом редакторе Word на примере ВКР.

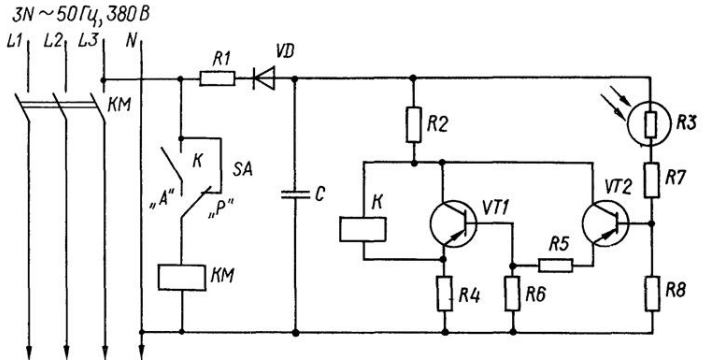
Структурный элемент	Содержание структурного элемента
Приложение	Конструкция диода:

21 Начертите предложенную схему в NanoCAD.

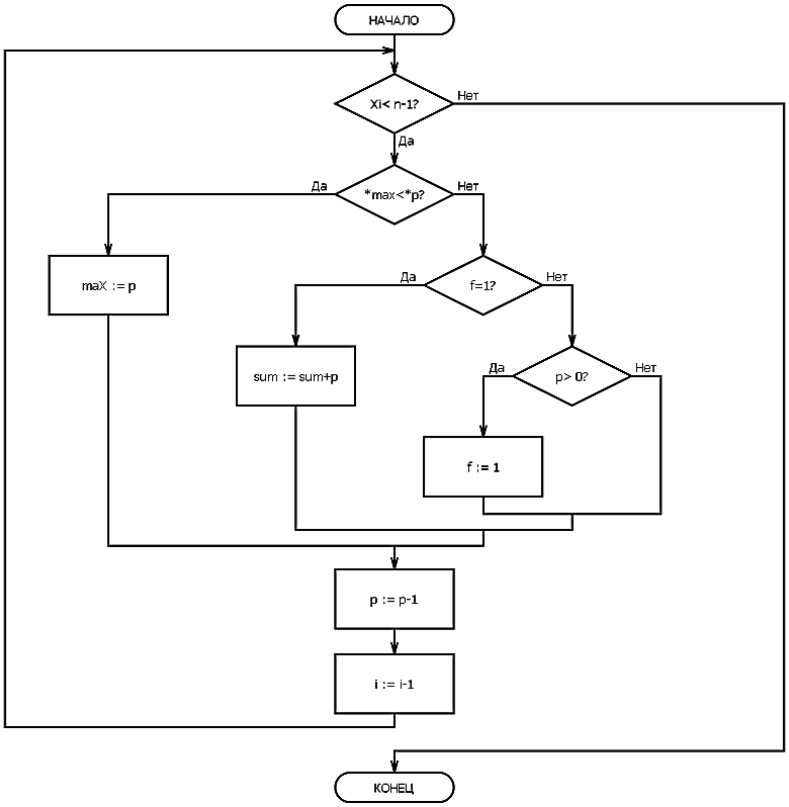


22 Начертите предложенную схему в NanoCAD.



23 Начертите принципиальную схему в NanoCAD, состоящую их двух диодов, транзистора, двух резисторов, конденсатора, асинхронного двигателя.

24 Начертите блок-схему в NanoCAD:



25 Создать презентацию с анимацией:

