

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 24.10.2023 11:28:48

Уникальный программный ключ:

efd3ecd9bd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### «Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов»

#### Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка специалистов по автоматизированному проектированию электронных компонентов современных мехатронных систем путем изучения студентами базовых принципов, понятий, алгоритмов и методик проектирования мехатронных систем, принципов их построения и функционирования, рассмотрения типичных примеров мехатронных систем.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- освоение современных методов и средств автоматизированного проектирования мехатронных систем,
- изучение методов расчета мехатронных устройств,
- изучение современных автоматизированных подходов интеграции, унификации и универсализации, как основы проектирования и построения мехатронных систем.

#### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- ОПК-3 владение современными информационными технологиями, готовность применять средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности
- ПК-11 способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием
- ПК-12 способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

#### Основные дидактические единицы (разделы).

Введение. Общие понятия о САПР мехатронных систем. Стадии автоматизированного проектирования. Принципы автоматизированного проектирования. Системы автоматизированного проектирования. Структура и разновидности САПР. Информационная безопасность САПР. Термины и определения при проектировании схем. Виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем. Оформление перечня элементов. Правила выполнения комбинированных и объединенных схем. Правила выполнения электрических принципиальных схем. Буквенно-цифровые и

условные графические обозначения в электрических схемах. Печатные платы. Термины и определения. Виды печатных плат. Материалы для производства печатных плат. Классы точности печатных плат. Типовые процессы изготовления печатных плат. Способы формирования рисунка и создания токопроводящего покрытия в печатных платах. Комплектность конструкторских документов на печатные платы. Схемы алгоритмов и программ. Основные положения. Правила выполнения символов, линий, соединений, схем.

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан естественно-научного  
факультета

П.А. Ряполов

« 31 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 15.03.06  
шифр согласно ФГОС

Мехатроника и робототехника  
и наименование направления подготовки (специальности)

профиль «Сервисная робототехника».  
наименование профиля, специализации или магистерской программы)

форма обучения очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск-2021

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника и на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 26.03.2018 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники 31.08.2021, протокол № 1

Зав. кафедрой механики, мехатроники  
и робототехники:

 С.Ф. Яцун

Разработчик программы: к.т.н., доцент

 А.В. Мальчиков

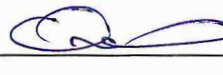
Согласовано:

Директор научной библиотеки

 В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022г. на заседании кафедры Мехатроника «31» 08 2022г., протокол № 1

Зав. кафедрой

 / Яцун С.Ф.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № » » 20» г. на заседании кафедры » «» » 20» г., протокол № »

Зав. кафедрой

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № » «» » 20» г. на заседании кафедры » «» » 20» г., протокол № »

Зав. кафедрой

# **1. Цель и задачи дисциплины, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

## **1.1 Цель дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов» является подготовка специалистов по автоматизированному проектированию электронных схем управления современных мехатронных систем путем изучения студентами базовых принципов, понятий, алгоритмов и методик проектирования мехатронных систем, принципов их построения и функционирования, рассмотрения типичных примеров мехатронных систем.

## **1.2 Задачи дисциплины**

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- освоение современных методов и средств автоматизированного проектирования мехатронных систем,
- изучение методов расчета мехатронных устройств,
- изучение современных автоматизированных подходов интеграции, унификации и универсализации, как основы проектирования и построения мехатронных систем.

## **1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Обучающиеся должны **знать:**

- современные методы и средства автоматизированного проектирования электронных компонентов мехатронных систем,
- современные компьютерные программы, предназначенные для автоматизированного проектирования электронных компонентов,
- основные законы естественнонаучных дисциплин, используемые при автоматизированном проектировании электронных компонентов.

**уметь:**

- использовать методы автоматизированного расчета и моделирования мехатронных устройств в приложении к конкретным инженерным задачам в профессиональной деятельности,
- использовать методы автоматизированного проектирования для проектирования элементов конструкций мехатронных систем и модулей,
- применять методы математического анализа и моделирования в приложении к конкретным инженерным задачам в профессиональной деятельности.

**владеть:**

- способностью на основании анализа и обобщения информации сформулировать цель проектирования конструкции мехатронной системы и осуществить выбор автоматизированного подхода к проектированию,
- способностью осуществлять проектирование мехатронных систем, модулей и узлов при помощи программ для ЭВМ,
- способностью проведения теоретического и экспериментального исследования для автоматизированного проектирования мехатронных систем.

У обучающихся формируются следующие **компетенции**:

ОПК-3 – владение современными информационными технологиями, готовность применять средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности,

ПК-11 - способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием,

ПК-12 - способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

«Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов» представляет дисциплину с индексом Б1.В.ДВ.8 цикла «Дисциплины по выбору» учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника.

Изучается на 3 курсе в 6 семестре.

**3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 4 зачетных единицы (з.е.), 144 часа.

Таблица 3.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объём дисциплины	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	73,15
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	36, из них практической подготовки - 6
практические занятия	не предусмотрено
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15
зачет	не предусмотрено
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрено
Аудиторная работа (всего):	72
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	36
практические занятия	не предусмотрено
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	36
Контроль (подготовка к экзамену)	36



## 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение. Общие понятия о САПР мехатронных систем	Предмет и задачи курса. Современные тенденции развития. Связь курса с общенаучными и специальными дисциплинами. Подходы к автоматизированному проектированию. Иерархические уровни проектирования. Восходящее, нисходящее и смешанное проектирование. Виды описаний объекта проектирования
2	Стадии автоматизирован ного проектирования	Предпроектные исследования. Техническое задание. Техническое предложение. Техническое задание на разработку специализированных технических средств. Эскизный проект. Технический проект. Рабочий проект. Изготовление несерийных компонентов. Ввод в действие
3	Принципы автоматизирован ного проектирования	Последовательность и итерационность. Модульный принцип. Принцип унификации. Принцип соответствия. Принцип компромиссов. Принцип преемственности. Концепция проектирования мехатронных модулей и систем. Алгоритм проектирования. Синергетическая интеграция в мехатронных модулях.
4	Системы автоматизирован ного проектирования	Понятие видов проектирования. Цели автоматизации проектирования. Понятие САПР. Цель создания САПР. Основы построения САПР. Классификация САПР.
5	Структура и разновидности САПР	Проектирующие и обслуживающие подсистемы САПР. Виды обеспечения САПР. Уровни САПР. Структура САПР.
6	Информационная безопасность САПР	Основные определения. Организационно-технические и режимные меры и методы. Программно-технические способы и средства обеспечения информационной безопасности. Способы защиты от компьютерных злоумышленников. Организационная защита объектов информатизации. Информационная безопасность предприятия.

7	Термины и определения при проектировании схем. Виды и типы схем.	Понятие типа и вида схемы, линии взаимосвязи, функциональной части, элемента схемы, устройства, функциональной группы, функциональной цепи, установки. Классификация схем по видам: электрические, гидравлические, пневматические, кинематические, вакуумные, оптические, энергетические, комбинированные, деления и т.д. Классификация схем по типам: структурная, функциональная, принципиальная, соединений, подключения и т.д.
8	Общие требования к выполнению схем. Оформление перечня элементов.	Номенклатура схем, форматы листов схем, построение схем, изображение на схеме одинаковых элементов, расположенных параллельно и последовательно, выполнение схемы на нескольких листах. Выполнение принципиальной схемы на нескольких листах, графические обозначения, линии взаимосвязи, текстовая информация. Правила оформления перечня элементов
9	Правила выполнения комбинированных и объединенных схем	Понятие комбинированной и объединенной схемы. Правила изображения устройств, элементов одного вида, оформления сведений, размещаемых на схеме.
10	Правила выполнения электрических принципиальных схем	Изображение элементов и устройств, нумерация строк при выполнении схемы строчным способом, использованные и неиспользованные выводы элементов, изображения цепей, условные обозначения линий связи с разветвлениями и без, способы изображения устройства, обозначение единиц измерения на схемах, таблица характеристик входных и выходных цепей изделия, таблицы адресов соединения, условные графические обозначения входных и выходных элементов, таблицы с адресами внешних присоединений
11	Буквенно-цифровые и условные графические обозначения в электрических схемах.	Предназначение условных буквенно-цифровых обозначений, основные понятия и определения. Квалифицирующие символы. Буквенные коды видов элементов. Двухбуквенные и многобуквенные коды элементов. Буквенные коды функций элементов. Обозначение высшего уровня, обозначение элемента, обозначение электрического контакта. Условные графические обозначения.
12	Печатные платы. Термины и определения.	Понятие печатной платы, рисунка печатной платы, основания печатной платы, материала основания печатной платы, печатного узла, печатного монтажа, межслойного соединения, переключки печатной платы. Термины и пояснения общих понятий, связанных с изготовлением печатных плат.
13	Виды печатных плат. Материалы для производства печатных плат. Классы точности печатных плат.	Виды печатных плат: односторонние, двухсторонние, многослойные, гибкие, жесткие. Материалы для изготовления печатной платы: стеклотекстолиты, гетинаксы, фольгированные и нефольгированные диэлектрики. Марки и номенклатура материалов для изготовления печатной платы. Классы точности печатных плат. Параметры классов точности изготовления печатных плат.
14	Типовые процессы	Химические и гальванические процессы: подготовки

	изготовления печатных плат.	поверхности, сенсбилизация, активация, химическое и гальваническое меднения, гальваническое осаждение сплава. Технологические процессы: субтрактивные, аддитивные, полуаддитивные. Химический метод, комбинированный позитивный метод, электрохимический (полуаддитивный) метод, метод металлизации сквозных отверстий, метод металлизации сквозных отверстий с внутренними переходами
15	Способы формирования рисунка и создания токопроводящего покрытия в печатных платах	Субтрактивные и аддитивные способы формирования рисунка и создания токопроводящего покрытия. Химические и химико-гальванические методы создания токопроводящего покрытия. Способы формирования рисунка печатного монтажа: офсетная печать, сеткография, фотопечать.
16	Комплектность конструкторских документов на печатные платы	Номенклатура конструкторских документов: чертеж детали, базовый чертеж детали, чертеж исполнения детали, базовый сборочный чертеж, сборочный чертеж исполнения, базовая спецификация, спецификация исполнения, технические требования, данные фотошаблона, данные сверления, данные для обработки контура, данные контроля и т.д.
17	Схемы алгоритмов и программ. Основные положения	Понятие схемы алгоритма, символа. Условные графические обозначения символов в схемах алгоритмов и программ: процесс, решение, подготовка, данные, документ, карта, соединитель, терминатор, комментарий
18	Правила выполнения символов, линий, соединений, схем.	Размеры и расположение символов, поясняющий текст. Линии, направление потока, толщина линий, типы линий, пересечение линий и указание стрелкой направления потока. Разрывы линий, выполнение схемы на нескольких листах. Форматы выполнения схем, зоны листов, расположение символов, линии потока, записи внутри символа или рядом с ним. Обозначение координат зоны символа, его порядкового номера, обозначение комментария, соединителя. Обозначение связываемых линией потока символов, находящихся на разных листах. Указание направления линии потока. Изменение направления линии потока, пересечение и слияние линий потока. Начало, прерывание и конец алгоритма. Взаимодействие материальных потоков.

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел, темы дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Общие понятия о САПР мехатронных систем	2			У-1 У-2	КО (2 неделя)	ОПК-3, ПК-11
2	Стадии автоматизированного проектирования	2			У-1 У-2	КО (3 неделя)	
3	Принципы автоматизированного	2			У-1 У-2	КО	

	проектирования					(4 неделя)	
4	Системы автоматизированного проектирования	2			У-1 У-2	КО (5 неделя)	
5	Структура и разновидности САПР	2			У-1 У-2	КО (6 неделя)	
6	Информационная безопасность САПР	2			У-1 У-2	КО (7 неделя)	
7	Термины и определения при проектировании схем. Виды и типы схем.	2	1		У - 1 У - 2 МУ - 1	КО (8 неделя)	
8	Общие требования к выполнению схем. Оформление перечня элементов.	2	3		У - 1 У - 2 МУ - 3	КО (9 неделя)	
9	Правила выполнения комбинированных и объединенных схем	2	4		У - 1 У - 2 МУ - 4	КО (10 неделя)	
10	Правила выполнения электрических принципиальных схем	2	2		У - 1 У - 2 МУ - 2	КО (11 неделя)	
11	Буквенно-цифровые и условные графические обозначения в электрических схемах.	2	5		У - 1 У - 2 МУ - 5	КО (12 неделя)	
12	Печатные платы. Термины и определения.	2			У - 1 У - 2	КО (13 неделя)	
13	Виды печатных плат. Материалы для производства печатных плат. Классы точности печатных плат.	2			У - 1 У - 2	КО (14 неделя)	
14	Типовые процессы изготовления печатных плат.	2			У - 1 У - 2	КО (15 неделя)	
15	Способы формирования рисунка и создания токопроводящего покрытия в печатных платах	2			У - 1 У - 2	КО (16 неделя)	
16	Комплектность конструкторских документов на печатные платы	2			У - 1 У - 2	КО (17 неделя)	
17	Схемы алгоритмов и программ. Основные положения	2			У - 1 У - 2	КО (18 неделя)	
18	Правила выполнения символов, линий, соединений, схем.	2			У - 1 У - 2	КО (18 неделя)	

*Примечание:* КО – контрольный опрос, ЛР - защита лабораторной работы

## 4.2 Лабораторные и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 - Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объём, час.
1	2	3
1	Создание библиотеки условных графических обозначений элементов электрических схем средствами САПР	4
2	Выполнение электрической принципиальной схемы с использованием САПР	8, из них практической подготовки - 2
3	Выполнение перечня элементов электрической принципиальной схемы средствами САПР	8, из них практической подготовки - 2
4	Выполнение электрической структурной схемы средствами САПР	8
5	Выполнение электрической функциональной схемы средствами САПР	8, из них практической подготовки - 2
<b>Итого:</b>		<b>36, из них практической подготовки - 6</b>

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студентов

№ раздел а (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Введение. Общие понятия о САПР мехатронных систем	1 неделя	2
2	Стадии автоматизированного проектирования	2 неделя	2
3	Принципы автоматизированного проектирования	3 неделя	2
4	Системы автоматизированного проектирования	4 неделя	2

5	Структура и разновидности САПР	5 неделя	2
6	Информационная безопасность САПР	6 неделя	2
7	Термины и определения при проектировании схем. Виды и типы схем.	7 неделя	2
8	Общие требования к выполнению схем. Оформление перечня элементов.	8 неделя	2
9	Правила выполнения комбинированных и объединенных схем	9 неделя	2
10	Правила выполнения электрических принципиальных схем	10 неделя	2
11	Буквенно-цифровые и условные графические обозначения в электрических схемах.	11 неделя	2
12	Печатные платы. Термины и определения.	12 неделя	2
13	Виды печатных плат. Материалы для производства печатных плат. Классы точности печатных плат.	13 неделя	2
14	Типовые процессы изготовления печатных плат.	14 неделя	2
15	Способы формирования рисунка и создания токопроводящего покрытия в печатных платах	15 неделя	2
16	Комплектность конструкторских документов на печатные платы	16 неделя	2
17	Схемы алгоритмов и программ. Основные положения	17 неделя	2
18	Правила выполнения символов, линий, соединений, схем.	18 неделя	2
<b>ИТОГО</b>			<b>36</b>

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможностью выхода в Интернет

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - заданий для самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов и докладов;
  - тем курсовых работ и проектов и методические рекомендации по их выполнению;
  - вопросов к экзаменам и зачетам;
  - методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Практическая подготовка обучающихся. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объём, час.
1	2	3	4
1	Создание библиотеки условных графических обозначений элементов электрических схем средствами САПР (лабораторное занятие)	Виртуальная лабораторная работа	4
2	Выполнение электрической принципиальной схемы с использованием САПР (лабораторное занятие)	Виртуальная лабораторная работа	4
3	Выполнение перечня элементов электрической принципиальной схемы средствами САПР (лабораторное занятие)	Виртуальная лабораторная работа	4
4	Выполнение электрической структурной схемы средствами САПР (лабораторное занятие)	Виртуальная лабораторная работа	4
5	Выполнение электрической функциональной схемы средствами САПР (лабораторное занятие)	Виртуальная лабораторная работа	4
6	Правила выполнения электрической принципиальной схемы	Мультимедийная презентация	1
7	Правила выполнения перечня элементов	Мультимедийная презентация	1
<b>Итого:</b>			<b>22</b>



Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю) программы бакалавриата.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в модельных условиях (оборудованных (полностью или частично) в подразделениях университета: НИЛ «Современные методы и робототехнические системы для улучшения среды обитания человека»).

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование

профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки и производства, высокого профессионализма ученых и представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-3 владение современными информационными технологиями, готовность применять средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности	Информатика Инженерная и компьютерная графика Программирование на языках низкого уровня Объектно-ориентированное программирование в мехатронике	Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов	Научно-исследовательская работа
ПК-11 - способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих	Электротехника Техническая механика	Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем Теория автоматического управления Детали мехатронных модулей, роботов и их	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике Спецглавы теории управления мехатронными системами

<p>устройств, средств автоматизи- ки, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием</p>		<p>конструирование Гидравлика Основы гидропривода мехатронных и робототехнических устройств Системы автоматизированно го проектирования электронных компонентов</p>	
<p>ПК-12 способность разрабаты- вать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</p>	<p>Инженерная и компьютерная графика Метрология, стандартизация и сертификация</p>	<p>Электротехника Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств</p>	<p>Особенности проектирования бытовых мехатронных систем</p>

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 - Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-3 владение современными информационными технологиями, готовность применять средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности / основной	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p><b>знать:</b></p> <p>современные информационные технологии для проектирования систем и их отдельных модулей</p>	<p><b>знать:</b></p> <p>современные информационные технологии и средства автоматизированного проектирования и машинной графики для проектирования систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации</p>	<p><b>знать:</b></p> <p>современные информационные технологии и средства автоматизированного проектирования и машинной графики для проектирования систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации; основные требования информационной безопасности</p>
		<p><b>уметь:</b></p> <p>использовать современные информационные технологии для проектирования систем и их отдельных модулей</p>	<p><b>уметь:</b></p> <p>использовать современные информационные технологии и средства автоматизированного проектирования и машинной графики для проектирования систем и их отдельных модулей, а также для подготовки</p>	<p><b>уметь:</b></p> <p>использовать современные информационные технологии и средства автоматизированного проектирования и машинной графики для проектирования систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-</p>

1	2	3	4	5
			<p>конструкторско-технологической документации</p>	<p>технологической документации; применять основные требования информационной безопасности</p>
		<p><b>Владеть:</b> навыками использования современных информационных технологий для проектирования систем и их отдельных модулей</p>	<p><b>Владеть:</b> навыками использования современных информационных технологий и средств автоматизированного проектирования и машинной графики для проектирования систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации</p>	<p><b>Владеть:</b> навыками использования современных информационных технологий и средств автоматизированного проектирования и машинной графики для проектирования систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации; навыками применения основных требований информационной безопасности</p>
<p>ПК-11 - способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики,</p>	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять</p>	<p><b>знать:</b> правила расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем</p>	<p><b>знать:</b> правила расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств</p>	<p><b>знать:</b> правила расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной</p>

1	2	3	4	5
<p>измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием / основной</p>	<p>знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>			<p>техники в соответствии с техническим заданием</p>
		<p><b>уметь:</b> производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем</p>	<p><b>уметь:</b> производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств</p>	<p><b>уметь:</b> производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием</p>
		<p><b>владеть:</b> навыками проведения расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем</p>	<p><b>владеть:</b> навыками проведения расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств</p>	<p><b>владеть:</b> навыками проведения расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием</p>

1	2	3	4	5
ПК-12 способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехническ их систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями / завершающий	1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД  2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков	<b>знать:</b> правила разработки конструкторской и проектной документации механических узлов мехатронных и робототехническ их систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	<b>знать:</b> правила разработки конструкторско й и проектной документации механических и электрических узлов мехатронных и робототехничес ких систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	<b>знать:</b> правила разработки конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехническ их систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
	3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	<b>уметь:</b> разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических узлов мехатронных и робототехническ их систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	<b>уметь:</b> разрабатывать конструкторску ю и проектную документацию механических и электрических узлов мехатронных и робототехничес ких систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	<b>уметь:</b> разрабатывать конструкторску ю и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехническ их систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
	<b>владеть:</b> навыками разработки конструкторской и проектной документации механических узлов мехатронных и робототехническ их систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	<b>владеть:</b> навыками разработки конструкторско й и проектной документации механических и электрических узлов мехатронных и робототехничес ких систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	<b>владеть:</b> навыками разработки конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехническ их систем в соответствии с имеющимися стандартами и тех. условиями	

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Общие понятия о САПР мехатронных систем	ОПК-3	Л № 1	собеседование	вопросы 1-7	В соответствии с табл. 7.4
2	Стадии автоматизированного проектирования	ОПК-3	Л №2	собеседование	вопросы 8-23	
3	Принципы автоматизированного проектирования Системы автоматизированного проектирования	ОПК-3	Л № 3	собеседование	вопросы 24-33	
		ПК-11	ЛР № 1	Защита ЛР	МУ-1	
4	Структура и разновидности САПР Информационная безопасность САПР Термины и определения при проектировании схем. Виды и типы схем.	ОПК-3	Л № 4	собеседование	вопросы 34-38	
		ПК-11	ЛР № 2	задания и контрольные вопросы к ЛР № 2, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	МУ-2	
			ПК-12	СР	задача	задача 1
5	Общие требования к выполнению схем.	ОПК-3	Л № 5,	собеседование	вопросы 39-48	



1	2	3	4	5	6	7
	Оформление перечня элементов. Правила выполнения комбинированных и объединенных схем Правила выполнения электрических принципиальных схем	ПК-12	СР	задача	задача 2	
		ПК-11	ЛР № 3	задания и контрольные вопросы к ЛР № 3, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	МУ-3	
6	Буквенно-цифровые и условные графические обозначения в электрических схемах. Печатные платы. Термины и определения.	ОПК-3	Л № 6	собеседование	вопросы 49-54	
		ПК-11	ЛР № 4	Защита ЛР	МУ-4	
7	Виды печатных плат. Материалы для производства печатных плат. Классы точности печатных плат. Типовые процессы изготовления печатных плат. Способы формирования рисунка и создания токопроводящего покрытия в печатных платах	ОПК-3	Л №7	собеседование	вопросы 55-60	
		ПК-12	ЛР № 5	задания и контрольные вопросы к ЛР № 5, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	МУ-5	
8	Комплектность конструкторских документов на печатные платы Схемы алгоритмов и программ. Основные положения	ОПК-3	Л № 8	собеседование	вопросы 61-96	
		ПК-11	ЛР № 6	Защита ЛР	МУ-6	
		ПК-12	СР	задача	задача 3	
9	Введение. Общие понятия о САПР мехатронных систем Стадии	ОПК-3	Л № 9	собеседование	вопросы 97-102	
		ПК-12	ЛР № 7	Защита ЛР	МУ-7	

1	2	3	4	5	6	7
	автоматизированного проектирования Принципы автоматизированного проектирования	ПК-11	СР	задача	задача 4	
10	Системы автоматизированного проектирования	ОПК-3	Л № 10	собеседование	вопросы 103-110	
11	Структура и разновидности САПР	ОПК-3	Л № 11	собеседование	вопросы 111-118	
12	Информационная безопасность САПР	ПК-11	Л № 12	собеседование	вопросы 119-125	
13	Термины и определения при проектировании схем. Виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем. Оформление перечня элементов.	ОПК-3	Л № 13	собеседование	вопросы 126-132	
		ПК-12	ЛР № 8	Защита ЛР	МУ-8	
14	Правила выполнения комбинированных и объединенных схем	ПК-11	Л № 14	собеседование	вопросы 133-145	
15	Правила выполнения электрических принципиальных схем	ПК-12	Л № 15	собеседование	вопросы 146-157	
16	Буквенно-цифровые и условные графические обозначения в электрических схемах.					
17	Печатные платы. Термины и определения.					
18	Виды печатных плат. Материалы для производства печатных плат. Классы точности печатных плат.					

Примечание: Л - лекция, ЛР - лабораторная работа, СР - самостоятельная работа

## Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы по разделу (теме) 8 " Общие требования к выполнению схем. Оформление перечня элементов "

23. Номенклатура схем

24. Выбор форматов листов схем

25. Правила расположения условных графических обозначений элементов устройств

26. Правила изображения на схеме одинаковых элементов, расположенных параллельно

27. Правила изображения на схеме одинаковых элементов, расположенных последовательно

28. Правила выполнения схем на нескольких листах

29. Изображение устройств, имеющих самостоятельную принципиальную схему и не имеющих ее

30. Требования к принципиальной схеме, выполненной на нескольких листах

31. Требования к нескольким принципиальным схемам на одно изделие

32. Виды графических обозначений элементов на схеме

33. Правила изображения условных графических обозначений

34. Правила выполнения линий взаимосвязи

35. Правила размещения на схемах текстовых данных

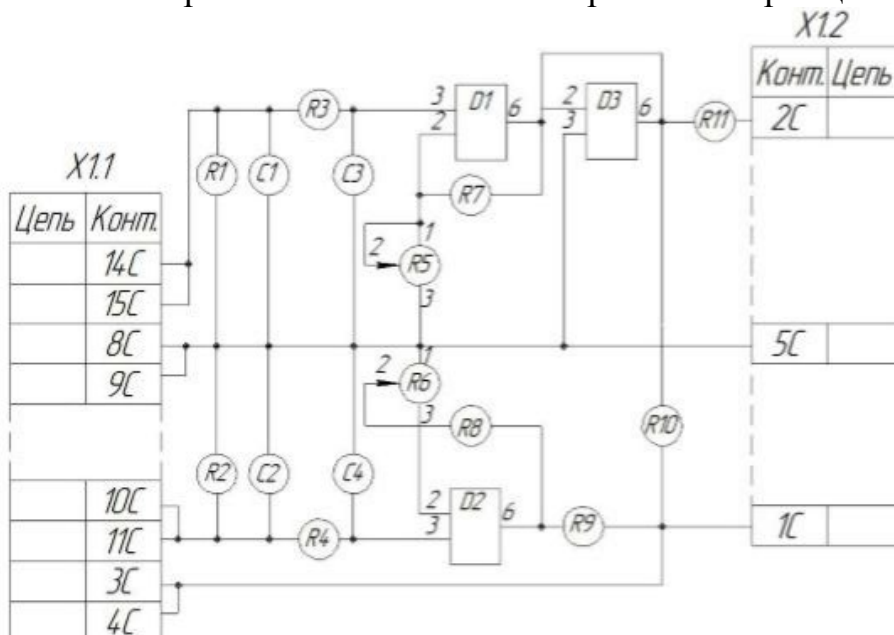
36. Понятие перечня элементов, назначение граф таблицы перечня элементов

37. Перечень элементов на первом листе схемы и в виде самостоятельного документа

38. Правила заполнения графы "Наименование" перечня элементов

Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на лабораторном занятии №3

Выполнить перечень элементов к электрической принципиальной схеме



Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

### Типовые задания для промежуточной аттестации

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 3 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 6.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1 Создание библиотеки условных графических обозначений элементов электрических схем средствами САПР	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №2 Выполнение электрической принципиальной схемы с использованием САПР	4	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	8	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №3 Выполнение перечня элементов электрической принципиальной схемы средствами	4	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	8	Выполнил, защитил

САПР				
Лабораторная работа №4 Выполнение электрической структурной схемы средствами САПР	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Лабораторная работа №5 Выполнение электрической функциональной схемы средствами САПР	4	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	8	Выполнил, защитил
Освоение теоретического материала	4	Материал усвоен менее чем на 50%	8	Материал усвоен более чем на 80%
Самостоятельная работа	4	Выполнил, полностью подготовил отчет, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 80%
Итого баллов за семестр	24		48	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Основы проектирования мехатронных систем. Правила выполнения чертежей : учебное пособие : [предназначено студентам, обучающимся по направлению подготовки «Мехатроника и робототехника»] / С. Ф. Яцун [и др.] ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 343 с. - Текст : электронный.

2. Основы проектирования мехатронных систем. Правила выполнения чертежей : учебное пособие : [предназначено студентам, обучающимся по направлению подготовки «Мехатроника и робототехника»] / С. Ф. Яцун [и др.] ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 343 с. - Текст : непосредственный.

3. Компоненты приводов мехатронных устройств : учебное пособие / С. В. Пономарев, А. Г. Дивин, Г. В. Мозгова, и др. ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. – 295 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277916> (дата обращения: 07.02.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

4. Яцун, С. Ф. **Основы автоматизированного проектирования мехатронных и робототехнических систем** : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Мехатроника и робототехника" всех форм обучения / С. Ф. Яцун, П. А. Безмен, Е. Н. Политов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Книга : Университетская книга, 2021. - 194 с. - Текст : непосредственный.

5. Яцун, С. Ф. **Аналого-цифровые системы автоматического управления** : учебное пособие / С. Ф. Яцун, Т. В. Галицына ; Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2007. - 196 с. : ил. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

6. 3D-технология построения чертежа. AutoCAD : учебное пособие / А. Л. Хейфец [и др.]. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 256 с. : ил. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

7. Яцун, С. Ф. **Применение мехатронных систем** : учебно-практическое пособие / С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 178 с. : ил.табл. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

8. Яцун, С. Ф. **Применение мехатронных систем** : учебно-практическое пособие / С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 178 с. : ил.табл. - Имеется печ. аналог. - Текст : электронный.

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Создание библиотеки условных графических обозначений элементов электрических схем средствами САПР : методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов» для студентов направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. Ф. Яцун, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 21 с. - Текст : электронный.

2. Выполнение электрической принципиальной схемы с использованием САПР : методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов» для студентов направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. Ф. Яцун, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 24 с. - Текст : электронный.

3. Выполнение перечня элементов электрической принципиальной схемы средствами САПР : методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов» для студентов направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. Ф. Яцун, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 20 с. - Текст : электронный.

4. Выполнение электрической структурной схемы средствами САПР : методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов» для студентов направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. Ф. Яцун, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 18 с. - Текст : электронный.

5. Правила выполнения различных видов схем средствами САПР : методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов» для студентов направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. Ф. Яцун, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 48 с. - Текст : электронный.

6. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева, А. В. Мальчиков. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 31 с. - Текст : электронный.

### 8.4 Другие учебно-методические материалы

Иллюстрационные материалы (мультимедийные презентации).

Учебные кинофильмы по созданию электрических схем, построению алгоритмов, способам изготовления печатных плат.

Журнал " Известия высших учебных заведений. Приборостроение".

Журнал "Мехатроника, автоматизация, управление".

Журнал "Проблемы управления / CONTROLSCIENCES"



## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины необходимо начинать с изучения теоретических положений и законов, воспользовавшись учебником, учебным пособием, либо конспектом лекций. В рабочей программе представлены список литературы, методических пособий и указаний, которые необходимо использовать при выполнении лабораторных работ. Конспект лекций студенты обязаны вести на занятиях.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторные занятия включают в себя:

- а) теоретическую подготовку студентов к занятию, в ходе которой студент обязан осмыслить теоретический материал, выносимый на занятие, и заучить основные законы и формулы;
- б) выполнение лабораторной работы на самом лабораторном занятии;
- в) написание отчета по выполненной лабораторной работе;
- г) защита лабораторной работы.

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

Компас – 3D LT V12 (Лицензионное соглашение)

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Персональные компьютеры с доступом в Интернет для преподавателей и студентов; аудитории, оснащенные мультимедийными средствами обучения для чтения лекций, проведения семинарских занятий, проверки самостоятельных работ.

Мультимедиа центр: ноутбук Lenovo (G710) [59409835] проектор BenQ MX505 и интерактивной системой с короткофокусным проектором ActivBoard.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

