Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 04.09.2026 10:59:34
Уникальный программный ключ:
efd3ecdbd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов роботов»

Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка специалистов по автоматизированному проектированию электронных схем управления современных мехатронных и робототехнических систем путем изучения студентами базовых принципов, понятий, алгоритмов и методик проектирования электронных компонентов с применением САПР и подготовки конструкторской документации на электронные компоненты, освоение принципов их построения и функционирования, рассмотрения типичных примеров мехатронных систем.

Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

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

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-2.3 Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации

ОПК-4.1 Ориентируется в современных информационных технологиях

ОПК-4.2 Использует в повседневной практике современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства

ОПК-11.3 Использует алгоритмы и методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем

Разделы дисциплины:

Введение. Общие понятия о САПР мехатронных систем

Стадии и принципы автоматизированного проектирования

Системы автоматизированного проектирования

Термины и определения при проектировании электронных компонентов. Виды и типы схем.

Правила выполнения комбинированных, объединенных и электрических принципиальных схем.

Печатные платы. Термины и определения. Виды печатных плат. Материалы для производства печатных плат. Классы точности печатных плат.

Типовые процессы изготовления и способы формирования рисунка и создания токопроводящего покрытия в печатных платах

Комплектность конструкторских документов на печатные платы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан естественно-научного факультета
(наименование ф-та полностью)

_____ П.А. Ряполов
(подпись, инициалы, фамилия)

«31» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов роботов
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника
шифр и наименование направления подготовки

«Сервисная робототехника»
наименование направленности (профиля)

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

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета (протокол № 9 от «25» июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника» на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники № 1 от « 31 » августа 2021 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Яцун С.Ф.

Разработчик программы
к.т.н., доцент _____ Мальчиков А.В
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета протокол № 9 от « 25 » 06 2021 г., на заседании кафедры ММиР N 1 31.08.22.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ / Яцун С.Ф.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета протокол № 9 от « 25 » 06 2021 г., на заседании кафедры ММиР N1 от 31.08.2023 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ / Яцун С.Ф.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета протокол № 9 от « 27 » 02 2024 г., на заседании кафедры ММиР N1 от 30.08.2024г
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

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, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г. на заседании кафедры ММиР «28» 08 2025 г., протокол № 1

Зав. кафедрой _____ / Ямуш 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, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «21» 03 2024 г. на заседании кафедры ММиР «31» 08 2026 г., протокол № 1

Зав. кафедрой _____ / Ямуш 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, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № __ « »_____ 20__ г. на заседании кафедры ММиР « »_____ 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, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № __ « »_____ 20__ г. на заседании кафедры ММиР « »_____ 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, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № __ « »_____ 20__ г. на заседании кафедры ММиР « »_____ 20__ г., протокол № ____

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной 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 и робототехнических систем путем изучения студентами базовых принципов, понятий, алгоритмов и методик проектирования электронных компонентов с применением САПР и подготовки конструкторской документации на электронные компоненты, освоение 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 электронных компонентов,
- изучение методов расчета и подбора электронных компонентов мехатронных устройств,
- изучение современных автоматизированных подходов интеграции, унификации и универсализации, как основы проектирования и построения мехатронных систем.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения,	ОПК-2.3 Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и	***Знать:*** современное прикладное программное обеспечение для оформления технической документации и основные принципы работы с ним

	хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	оформления технической документации	***Уметь:*** выбирать прикладное программное обеспечение для оформления технической документации
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью применять прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации на проект
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Ориентируется в современных информационных технологиях	***Знать:*** современные информационные технологии
			Уметь: ориентироваться в современных информационных технологиях
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью ориентироваться в современных информационных технологиях
		ОПК-4.2 Использует в повседневной практике современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства	***Знать:*** современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства
			Уметь: использовать в повседневной практике современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью использовать в повседневной практике современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства
ОПК-11	Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и	ОПК-11.3 Использует алгоритмы и методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем	***Знать:*** современные алгоритмы и методы расчетов отдельных узлов и мехатронных модулей
			Уметь: осуществлять выбор способов расчета кинематических и силовых характеристик и проектирования приводов и мехатронных модулей
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью выбора способов и алгоритмов расчета кинематических и силовых характеристик и

	робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем		проектирования приводов и мехатронных модулей

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов роботов» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника». Дисциплина изучается на 3 курсе в 4 семестре.

3 Объём дисциплины в зачётных 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 (объем) дисциплины составляет 4 зачётных единиц (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	71,15
в том числе:	
лекции	14
лабораторные занятия	28
практические занятия	28
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	36,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всегоАттКР)	1,15
в том числе:	
зачёт	не предусмотрен
зачёт с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них 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 и принципы автоматизированного проектирования	Стадии автоматизированного 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.
3	Системы автоматизированного проектирования	Понятие видов проектирования. Цели автоматизации проектирования. Понятие САПР. Цель создания САПР. Основы построения САПР. Классификация САПР. Проектирующие и обслуживающие подсистемы САПР. Виды обеспечения САПР. Уровни САПР. Структура САПР. 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.
4	Термины и определения при проектировании электронных компонентов. 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. 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

5	Правила выполнения комбинированных, объединенных и электрических принципиальных схем.	Понятие комбинированной и объединенной схемы. Правила изображения устройств, элементов одного вида, оформления сведений, размещаемых на схеме. 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. 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.
6	Печатные платы. Термины и определения. Виды печатных плат. Материалы для производства печатных плат. Классы точности печатных плат.	Понятие печатной платы, рисунка печатной платы, основания печатной платы, материала основания печатной платы, печатного узла, печатного монтажа, межслойного соединения, перемычки печатной платы. Термины и пояснения общих понятий, связанных с изготовлением печатных плат. Виды печатных плат: односторонние, двухсторонние, многослойные, гибкие, жесткие. Материалы для изготовления печатной платы: стеклотекстолиты, гетинаксы, фольгированные и нефольгированные диаэлектрики. Марки и номенклатура материалов для изготовления печатной платы. Классы точности печатных плат. Параметры классов точности изготовления печатных плат.
7	Типовые процессы изготовления и способы формирования рисунка и создания токопроводящего покрытия в печатных платах	Химические и гальванические процессы: подготовки поверхности, сенсибилизация, 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. Субстрактивные 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.
8	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.

		Понятие схемы алгоритма, символа. Условные графические обозначения символов в схемах алгоритмов и программ: процесс, решение, подготовка, данные, документ, карта, соединитель, терминатор, комментарий. 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 (тема 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	1	1	-	У-1 МУ-1	КО, ЛР (2 неделя)	ОПК-2, ОПК-4,
2	Стадии и принципы автоматизированного проектирования	1	2	-	У-1 МУ-1	КО, ЛР (3 неделя)	ОПК-2, ОПК-4,
3	Системы автоматизированного проектирования	2	3	-	У-1 МУ-1	КО, ЛР (5 неделя)	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-11
4	Термины и определения при проектировании электронных компонентов. Виды и типы схем.	2	4	1	У-1 МУ-1, МУ2	КО, ЛР, ПР (7 неделя)	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-11
5	Правила выполнения комбинированных, объединенных и электрических принципиальных схем.	2	5	2	У-1 МУ-1, МУ2	КО, ЛР, ПР (9 неделя)	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-11
6	Печатные платы. Термины и определения. Виды печатных плат. Материалы для производства печатных плат. Классы точности печатных плат.	2	6, 7	3	У-1 МУ-1, МУ2	КО, ЛР, ПР (11 неделя)	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-11
7	Типовые процессы изготовления и способы формирования рисунка и создания токопроводящего покрытия в печатных	2	8	4	У-1 МУ-1, МУ2	КО, ЛР, ПР (14 неделя)	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-11

	платах						
8	Комплектность конструкторских документов на печатные платы	2	9	5	У-1 МУ-1, МУ2	КО, ЛР, ПР (15 неделя)	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-11
	Итого:	14					

Примечание: КО – контрольный опрос, ПР – практическая работы, ЛР – лабораторная работа.

4.2 Лабораторные и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объём, час.
1	2	3
1.	Знакомство с САПР электронных компонентов	2
2.	Создание библиотеки условно-графического обозначения элемента в САПР	2
3.	Разработка библиотеки посадочного места элемента на печатной плате	4
4.	Упаковка выводов конструктивных элементов в САПР	4
5.	Создание электрических принципиальных схем в САПР	4
6.	Размещение элементов на печатной плате	4
7.	Трассировка печатных плат в САПР в автоматическом режиме	4
8.	Работа со стандартными библиотеками в САПР	2
9.	Вывод на печать результатов проектирования в САПР	2
	Итого:	28

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	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	6
3.	Выполнение перечня элементов электрической принципиальной схемы средствами САПР	6
4.	Выполнение электрической структурной схемы средствами САПР	6
5.	Выполнение электрической функциональной схемы средствами САПР	6
Итого:		**28**

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (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	2 неделя	2
2.	Стадии и принципы автоматизированного проектирования	3 неделя	2
3.	Системы автоматизированного проектирования	5 неделя	2
4.	Термины и определения при проектировании электронных компонентов. Виды и типы схем.	7 неделя	4
5.	Правила выполнения комбинированных, объединенных и электрических принципиальных схем.	9 неделя	8
6.	Печатные платы. Термины и определения. Виды печатных плат. Материалы для производства печатных плат. Классы точности печатных плат.	11 неделя	8
7.	Типовые процессы изготовления и способы формирования рисунка и создания токопроводящего покрытия в печатных платах	13 неделя	6
8.	Комплектность конструкторских документов на печатные платы	15 неделя	4,85
Итого			36,85

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, возможность 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;

– тем рефератов;

– вопросов к зачету;

–методических указаний к выполнению лабораторных 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. 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 (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Комплектность конструкторских документов на печатные платы	Мультимедийная презентация	2
2	Разработка библиотеки посадочного места элемента на печатной плате	Виртуальная лабораторная работа	2
3	Упаковка выводов конструктивных элементов в САПР	Виртуальная лабораторная работа	2
4	Создание электрических принципиальных схем в САПР	Виртуальная лабораторная работа	2
5	Размещение элементов на печатной плате	Виртуальная лабораторная работа	2
6	Трассировка печатных плат в САПР в автоматическом режиме	Виртуальная лабораторная работа	2
Итого:			12

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 обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

<table>
<tr><th rowspan="2">Код и наименование компетенции</th><th colspan="3">Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция</th></tr>
<tr><th>начальный</th><th>основной</th><th>завершающий</th></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="7">ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности</td><td>Информатика</td><td>Учебная ознакомительная практика</td><td>Учебно-исследовательская работа</td></tr>
<tr><td>Компьютерная графика и основы САПР</td><td>Теория автоматического управления</td><td>Основы эргономики и дизайна роботов</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Технология конструкционных материалов. Материаловедение</td><td>Компьютерные системы математического моделирования</td><td rowspan="2">Проектирование мехатронных систем</td></tr>
<tr><td>Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов роботов</td></tr>
<tr><td>Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование</td><td>Основы мехатроники и робототехники</td><td rowspan="3">Силовые электронные устройства в мехатронике</td></tr>
<tr><td colspan="2">Объектно-ориентированное программирование в мехатронике</td></tr>
<tr><td>Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры</td><td>Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</td><td>Информатика</td><td>Механика роботов</td><td>Основы эргономики и дизайна роботов</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Механика</td><td>Основы мехатроники и робототехники</td><td rowspan="2">Силовые электронные устройства в мехатронике</td></tr>
<tr><td>Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов роботов</td></tr>
<tr><td>Компьютерная графика и основы САПР</td><td>Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике</td><td>Программное обеспечение мехатронных систем и роботов</td></tr>
</table>

	Объектно-ориентированное программирование в мехатронике		Искусственный интеллект в мехатронике и робототехнике
		Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
		Компьютерные системы математического моделирования	
ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования 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, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	Механика	Механика роботов	Искусственный интеллект в мехатронике и робототехнике
	Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование	Теория автоматического управления	Силовые электронные устройства в мехатронике
	Объектно-ориентированное программирование в мехатронике	Электромеханические и мехатронные системы	Программное обеспечение мехатронных систем и роботов
	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Электронные устройства и схемотехника в мехатронике	Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов роботов
		Основы мехатроники и робототехники	Проектирование мехатронных систем
		Компьютерное управление мехатронными системами и роботами	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

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-2, основной	ОПК-2.3	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Знать:*** современное прикладное программное обеспечение для оформления технической документации и основные принципы работы с ним ***Уметь:*** выбирать прикладное программное обеспечение для оформления технической документации ***Владеть (или иметь опыт деятельности):*** способностью применять прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации на проект
ОПК-4, основной	ОПК-4.1 ОПК-4.2	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Знать:*** современные информационные технологии современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства ***Уметь:*** ориентироваться в современных информационных технологиях использовать в повседневной практике современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства

		Владеть (или Иметь опыт деятельности): - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Владеть (или иметь опыт деятельности):*** способностью ориентироваться в современных информационных технологиях способностью использовать в повседневной практике современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства
ОПК-11, завершающий	ОПК-11.3	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Знать:*** современные алгоритмы и методы расчетов отдельных узлов и мехатронных модулей
		Уметь: - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Уметь:*** осуществлять выбор способов расчета кинематических и силовых характеристик и проектирования приводов и мехатронных модулей
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Владеть (или иметь опыт деятельности):*** способностью выбора способов и алгоритмов расчета кинематических и силовых характеристик и проектирования приводов и мехатронных модулей

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 основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее 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-2, ОПК-4,	Л № 1 ЛР № 1	БТЗ, собеседование, защита ЛР	вопросы 1-7	Согласно табл.7.2
2	Стадии и принципы автоматизированного проектирования	ОПК-2, ОПК-4,	Л № 2 ЛР № 2	БТЗ, собеседование, защита ЛР	вопросы 8-23	Согласно табл.7.2
3	Системы автоматизированного проектирования	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-11	Л № 3 ЛР № 3	БТЗ, собеседование, защита ЛР	вопросы 24-33	Согласно табл.7.2
4	Термины и определения при проектировании электронных компонентов. Виды и типы схем.	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-11	Л № 4 ЛР №4 ПР №1	БТЗ, собеседование, защита ЛР, практическая работа	вопросы 34-38	Согласно табл.7.2
5	Правила выполнения комбинированных, объединенных и электрических принципиальных схем.	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-11	Л № 5 ЛР №5 ПР №2	БТЗ, собеседование, защита ЛР, практическая работа	вопросы 39-48	Согласно табл.7.2
6	Печатные платы. Термины и определения.	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-11	Л № 6 ЛР №6,7 ПР №3	БТЗ, собеседование, защита ЛР, практическая	вопросы 49-54	Согласно табл.7.2

	Виды печатных плат. Материалы для производства печатных плат. Классы точности печатных плат.			работа		
7	Типовые процессы изготовления и способы формирования рисунка и создания токопроводящего покрытия в печатных платах	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-11	Л № 7 ЛР №8 ПР №4	БТЗ, собеседование, защита ЛР, практическая работа	вопросы 55-60	Согласно табл.7.2
8	Комплектность конструкторских документов на печатные платы	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-11	Л № 8 ЛР №9 ПР №5	БТЗ, собеседование, защита ЛР, практическая работа	вопросы 61-72	Согласно табл.7.2

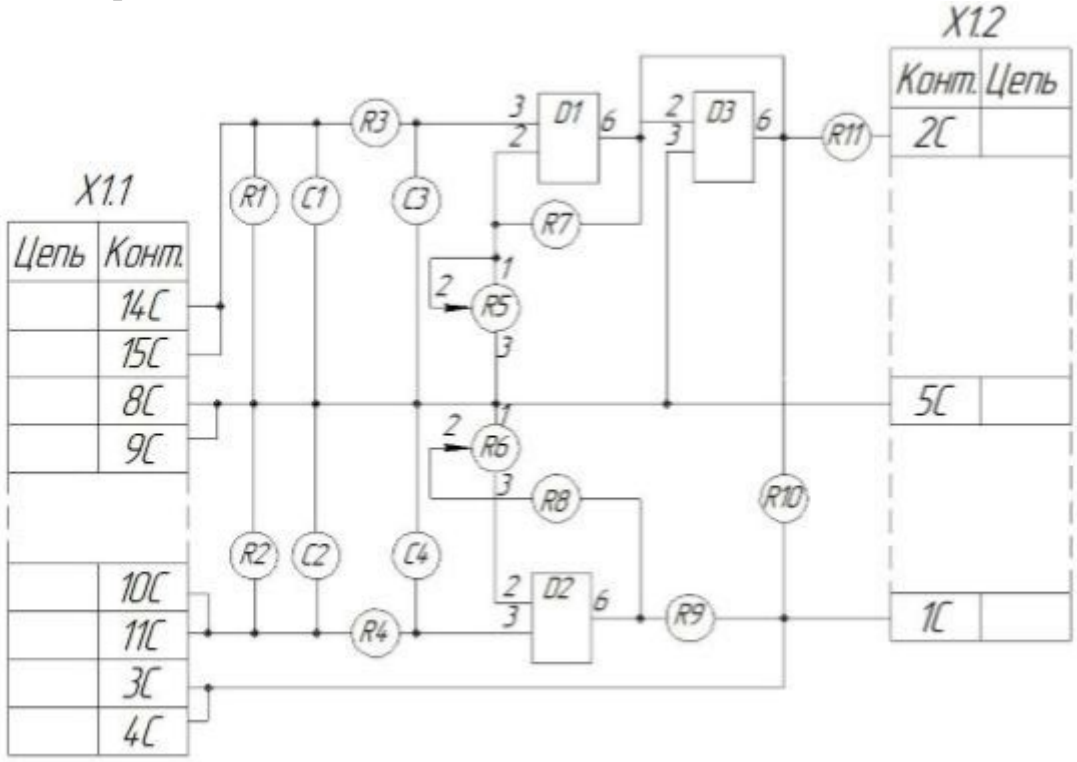
БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 8 «Комплектность конструкторских документов на печатные платы»

61. Номенклатура схем
62. Выбор форматов листов схем
63. Правила расположения условных графических обозначений элементов устройств
64. Правила изображения на схеме одинаковых элементов, расположенных параллельно
65. Правила изображения на схеме одинаковых элементов, расположенных последовательно
67. Правила выполнения схем на нескольких листах
68. Изображение устройств, имеющих самостоятельную принципиальную схем и не имеющих ее
69. Требования к принципиальной схеме, выполненной на нескольких листах
70. Требования к нескольким принципиальным схемам на одно изделие
71. Виды графических обозначений элементов на схеме
72. Правила изображения условных графических обозначений

Задачи к разделу (теме) 8 " Общие требования к выполнению схем. Оформление перечня элементов" Задача 1. Выполнить перечень элементов к электрической принципиальной схеме



Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде компьютерного и бланкового тестирования.

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

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется .БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

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

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),

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 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

− методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

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

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практические занятия:				
Создание библиотеки условных графических обозначений элементов электрических схем средствами САПР	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Выполнение электрической принципиальной схемы с использованием САПР	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Выполнение перечня элементов электрической	2	Выполнил, подготовил отчет, но	4	Выполнил, защитил

принципиальной схемы средствами САПР		не защитил		
Выполнение электрической структурной схемы средствами САПР	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Выполнение электрической функциональной схемы средствами САПР	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Лабораторные работы:				
Знакомство с САПР электронных компонентов	1	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	2	Выполнил, защитил
Создание библиотеки условно-графического обозначения элемента в САПР	1	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	2	Выполнил, защитил
Разработка библиотеки посадочного места элемента на печатной плате	1	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	2	Выполнил, защитил
Упаковка выводов конструктивных элементов в САПР	1	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	2	Выполнил, защитил
Создание электрических принципиальных схем в САПР	1	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	2	Выполнил, защитил
Размещение элементов на печатной плате	1	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	2	Выполнил, защитил
Трассировка печатных плат в САПР в автоматическом режиме	1	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	2	Выполнил, защитил
Работа со стандартными библиотеками в САПР	1	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	2	Выполнил, защитил
Вывод на печать результатов проектирования в САПР	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
СРС	4	Решил задачу частично, доля выполнения менее	8	Решил задачу полностью, доля выполнения более

		50%		80%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде компьютерного тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 20 заданий разделённых по уровню сложности на пять уровней (весов).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

− задание в закрытой форме –1-5 баллов в зависимости от уровня сложности

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде бланкового 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 –2балла,
− задание в открытой форме – 2 балла,
− задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
− задание на установление соответствия – 2 балла,
− решение компетентностно-ориентированной 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

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции, лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

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. Лабораторному или практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам собеседования и оценки результатов выполнения практических заданий.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и

желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы следует закрепить в памяти. Одним из приёмов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьёзная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа даёт студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)
Компас – 3D LT V12 (Лицензионное соглашение)

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий кафедры механики, мехатроники и робототехники, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

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

Аудитория для проведения занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, аудитория для самостоятельной работы.

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).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме-ненных	замененных	аннулированных	новых			