

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Якушин Владимир Андреевич
Должность: ректор, д.ю.н., профессор
Дата подписания: 06.10.2025
Уникальный программный ключ:
a5427c2559e1ff4b007ed9b1994671e27053e0dc

Министерство науки и высшего образования РФ
Образовательная автономная некоммерческая организация
высшего образования
«Волжский университет имени В.Н. Татищева» (институт)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Якушин В.А.
от 24.04.2025г.

Рабочая программа

Конструирование модулей и систем

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная, очно-заочная

Тольятти, 2025 г.

Рабочая программа **Конструирование модулей и систем** составлена с требованиями ФГОС, ВО, ОПОП по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень высшего образования: бакалавриат) и учебного плана.

Одобрено Учебно-методическим советом вуза

протокол № 4/25 от 24.04.2025г

Председатель УМС

к.п.н. И.И. Муртаева

1. ПЕРЕЧЕНЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции и профессиональные компетенции:

Наименование компетенции	Код компетенции
Управление программно- аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации	ПК-1

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

В таблице 1 представлен перечень компетенций с указанием перечня дисциплин, формирующих эти компетенции согласно учебному плану ОПОП

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции, формируемой в рамках освоения дисциплины	Предшествующие дисциплины, формирующие указанную компетенцию	Последующие дисциплины, формирующие указанную компетенцию
ПК-1	Управление программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации	Моделирование Операционные системы Linux и системы реального времени Системное программное обеспечение Базовые технологии и процессы Интеллектуальные системы и технологии Надежность систем Электронный бизнес Микропроцессорные системы Проектирование вычислительных систем и комплексов Научно исследовательская работа Анализ информационных проектов	Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика Преддипломная практика Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

* в качестве этапа формирования компетенций используются номера семестров согласно учебного плана ОПОП

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы направления подготовки, представлен в таблице:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Управление программно- аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации	ПК-1.1. Планирует архитектуру и функционирование аппаратных, программных и программно-аппаратных средств информационных служб инфокоммуникационной системы организации ПК-1.2. Использует правила и методы технического обслуживания и восстановления аппаратных, программных и программно-аппаратных средств информационных служб инфокоммуникационной системы организации ПК-1.3. Участвует в проектировании программно- аппаратных средств информационных служб инфокоммуникационной системы организации ПК-1.4. Участвует в конфигурировании, управлении, восстановления работоспособности программно- аппаратных средств информационных служб инфокоммуникационной системы организации ПК-1.5. Использует нормативно-техническую документацию в области инфокоммуникационных технологий ПК-1.6. Применяет инструкции по охране труда при работе с аппаратными, программно-аппаратными и программными средствами администрируемой информационно-коммуникационной системы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего	Семестр
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	180 час 5 з.е.	180 час 5 з.е.
Контактная работа с преподавателем (всего)	128	128
В том числе:		
Лекции	32	32
Практические / семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	32	32
Консультации	-	-
Самостоятельная работа (всего)	80	80
<i>В том числе (если есть):</i>		
<i>Курсовой проект / работа</i>	-	-
<i>Расчетно-графическая работа</i>	-	-
<i>Контрольная работа</i>	-	-
<i>Реферат / эссе / доклад</i>	-	-
<i>Иное</i>	80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен (36)	Экзамен (36)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего	Семестр
		9
Общая трудоёмкость дисциплины	180 час 5 з.е.	180 час 5 з.е.
Контактная работа с преподавателем (всего)	16	16
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические / семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	8	8
Консультации	-	-
Самостоятельная работа (всего)	128	128
<i>В том числе (если есть):</i>		
<i>Курсовой проект / работа</i>	-	-
<i>Расчетно-графическая работа</i>	-	-
<i>Контрольная работа</i>	-	-
<i>Реферат / эссе / доклад</i>	-	-
<i>Иное</i>	128	128
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен(36)	Экзамен(36)

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего	Семестр
		9
Общая трудоёмкость дисциплины	180 час 5 з.е.	180 час 5 з.е.
Контактная работа с преподавателем (всего)	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические / семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	16	16
Консультации	-	-
Самостоятельная работа (всего)	112	112
В том числе (если есть):		
Курсовой проект / работа	-	-
Расчетно-графическая работа	-	-
Контрольная работа	-	-
Реферат / эссе / доклад	-	-
Иное	112	112
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен(36)	Экзамен(36)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема	Количество часов на			
		лекции	практические /семинарские занятия	лаборатор- ные занятия	самостоятель- ную работу
1	Вводная лекция. Взаимосвязь конструирования и технологии производства ЭВТ	2	-	-	5
2	Основы модульного конструирования	2	-	4	5
3	Конструктивные модули первого уровня	2	-	-	5
4	Конструктивные модули второго уровня.	2	-	4	5
5	Конструирование ПП, монтаж ЭРЭ на ПП	2	-	6	5
6	Технологии производства ПП	2	-	2	5
7	Испытания ЭВТ и КМ, виды испытаний, методики и	2	-	-	5

	программы				
8	Конструктивные модули 3-5 уровней. Конструктивы Евромеханики	2	-	2	5
9	Обеспечение ЭМС и тепловых режимов модулей ЭВТ	2	-	-	5
10	Виды производства и производственных процессов. SCADA системы	2	-	-	5
11	Технологическая подготовка произ-водства ЭВТ	2	-	4	5
12	Конструкторско-технологическое обеспечение надежности ЭВТ	2	-	4	5
13	Стандартизация ЭВТ. Конструкторская документация и ее состав	2	-	2	5
14	Автоматизация конструкторско-технологического этапа проектирования ЭВТ	2	-	4	5
15	САПР с элементами искусственного интеллекта	2	-	-	5
16	Автоматизированное производство ЭВТ, системы управления промышленными роботами	2	-	-	5
ИТОГО		32		32	80

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема	Количество часов на			
		лекции	практические /семинарские занятия	лабораторные занятия	самостоятельную работу
1	Вводная лекция. Взаимосвязь конструирования и технологии производства ЭВТ	2	-	-	8
2	Основы модульного конструирования		-		8
3	Конструктивные модули первого уровня	2	-	-	8
4	Конструктивные модули второго уровня.		-	1	8
5	Конструирование ПП, монтаж ЭРЭ на ПП	2	-	1	8
6	Технологии производства ПП		-	1	8

7	Испытания ЭВТ и КМ, виды испытаний, методики и программы	2	-	-	8
8	Конструктивные модули 3-5 уровней. Конструктивы Евромеханики		-	1	8
9	Обеспечение ЭМС и тепловых режимов модулей ЭВТ	2	-	-	8
10	Виды производства и производственных процессов. SCADA системы		-	-	8
11	Технологическая подготовка производства ЭВТ	2	-	1	8
12	Конструкторско-технологическое обеспечение надежности ЭВТ		-	1	8
13	Стандартизация ЭВТ. Конструкторская документация и ее состав	2	-	1	8
14	Автоматизация конструкторско-технологического этапа проектирования ЭВТ		-	1	8
15	САПР с элементами искусственного интеллекта	2	-	-	8
16	Автоматизированное производство ЭВТ, системы управления промышленными роботами		-	-	8
ИТОГО		8		8	128

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема	Количество часов на			
		лекции	практические /семинарские занятия	лабораторные занятия	самостоятельную работу
1	Вводная лекция. Взаимосвязь конструирования и технологии производства ЭВТ	4	-	-	7
2	Основы модульного конструирования		-		7
3	Конструктивные модули первого уровня	4	-	-	7
4	Конструктивные модули второго уровня.		-	2	7
5	Конструирование ПП, монтаж ЭРЭ на ПП	4	-	2	7

6	Технологии производства ПП		-	2	7
7	Испытания ЭВТ и КМ, виды испытаний, методики и программы	4	-	-	7
8	Конструктивные модули 3-5 уровней. Конструктивы Евромеханики		-	2	7
9	Обеспечение ЭМС и тепловых режимов модулей ЭВТ	4	-	-	7
10	Виды производства и производственных процессов. SCADA системы		-	-	7
11	Технологическая подготовка производства ЭВТ	4	-	2	7
12	Конструкторско-технологическое обеспечение надежности ЭВТ		-	2	7
13	Стандартизация ЭВТ. Конструкторская документация и ее состав	4	-	2	7
14	Автоматизация конструкторско-технологического этапа проектирования ЭВТ		-	2	7
15	САПР с элементами искусственного интеллекта	4	-	-	7
16	Автоматизированное производство ЭВТ, системы управления промышленными роботами		-	-	7
ИТОГО		16		16	112

4.2. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

Тема №1. Вводная лекция. Предмет и содержание дисциплины, ее роль и место в процессе подготовки специалистов по проектированию средств вычислительной техники. Основные термины и определения. Взаимосвязь и взаимообусловленность конструирования и технологии производства СВТ. Влияние конструкторско-технологической среды на технический уровень СВТ. Основные этапы процесса проектирования и производства СВТ, формальные и неформальные методы проектирования.

Тема №2 Основы модульного конструирования СВТ

Основные задачи и принципы конструирования ЭВМ и систем. Общие эксплуатационные и конструктивно-технологические требования к СВТ. Принцип модульности, достоинства модульных конструкций. Виды модулей, иерархия функциональных и конструктивных модулей и их эволюция. Методы модульного конструирования: сверху - вниз, снизу - вверх, агрегатный.

Тема №3 Конструктивные модули первого уровня. Интегральные схемы: классификация, структуры и топологии. Конструкторско-технологические методы

проектирования полупроводниковых (биполярных и МОП) интегральных схем, основные технологические операции. Прогрессивные методы формирования рисунка элементов ИС.

Технологии микросборок, пленочных и гибридных ИС. Основные этапы проектирования и производства. Особенности проектирования и изготовления больших и сверхбольших ИС, полупроводниковых постоянных и перепрограммируемых запоминающих устройств. Конструкции базовых кристаллов, способы их крепления, сборка ИС, защита от внешних факторов.

Основные технологии сборки интегральных ИС, методы защиты от влияния внешних факторов.

Перспективные носители с оптическими и магнитными запоминающими средами. Технологии flash-памяти. Особенности технологий микропроцессоров и микроконтроллеров.

Тема №4 Конструктивные модули второго уровня. Классификация печатных плат, классы точности печатного монтажа. Требования стандарта МЭК297 (МЭК60297) к конструктивным параметрам ПП.

Методы получения печатных проводников, типовые операции производства ПП.

Конструирование печатных плат. Особенности проектирования и технологии изготовления многослойных ПП, основные этапы процесса производства. Конструктивные особенности и область применения проводных ПП.

Сборка типовых элементов замены (ТЭЗ) и ячеек. Подготовка электрорадиоэлементов для монтажа на печатную плату, способы их установки на плату, автоматизация монтажа. Конструкторско-технологические требования к изделиям, подвергаемым групповым методам пайки.

Тема №5 Конструктивные модули третьего и четвертого уровня. Конструктивы Евромеханики во встраиваемых СВТ. Требования стандартов ГОСТ25122, МЭК60297 (МЭК297) и МЭК917 к конструктивным модулям третьего уровня. Степени защиты оболочек электронного оборудования по МЭК 529, ГОСТ14254, NEMA-250. Применяемые материалы корпусов СВТ и их основные характеристики.

Методы выполнения электрических соединений. Технологии монтажа сваркой, накруткой, жгутами, плоскими и волоконно-оптическими кабелями. Разъемы.

Тема №6. Обеспечение помехоустойчивости в конструкциях СВТ. Постановка задачи конструктивной реализации соединений элементов схемы СВТ. Эффект отражений, перекрестные наводки, помехи по цепям управления и питания. Методика конструирования связей с учетом искажающих факторов.

Тема №7. Обеспечение тепловых режимов в конструкциях СВТ. Теплообмен в СВТ, способы переноса тепловой энергии. Основные теплофизические задачи, возникающие при конструировании СВТ. Методы анализа и способы обеспечения нормального теплового режима.

Тема №8. Производство СВТ. Виды производства и производственных процессов. Особенности и характеристики процесса производства ЭВМ различных поколений и классов. Испытания СВТ и их конструктивных модулей, виды испытаний, методики, программы.

Обеспечение взаимодействия человека-оператора в системе человек-машина. Понятие о SCADA системах.

Тема №9. Прочность и технологичность конструкции СВТ. Оценка уровня технологичности конструкции, базовые и комплексные показатели технологичности. Нормативные показатели для различных типов производств. Связь технологичности СВТ с объемом и условиями производства.

Основные требования к технологическому процессу. Технологическая подготовка производства. Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП), автоматизированные системы технологической подготовки производства (АСТПП), их связь с автоматизированными системами управления производством (АСУП). Гибкие автоматизированные производства.

Тема №10. Конструкторско-технологическое обеспечение надежности СВТ. Основные эксплуатационно-технические характеристики СВТ и факторы, определяющие их

уровень.

Структурная надежность СВТ, технологические аспекты надежности. Конструктивные, технологические, структурные и информационные методы повышения надежности.

Тема №11. Стандартизация СВТ. Конструкторская документация и ее состав. Оформление технической документации по ЕСКД и ЕСПД. Условные графические обозначения основных радиокомпонентов и их буквенные коды по ГОСТ2.701-81, основные правила составления электрических схем по ГОСТ2.702-75 и присвоения позиционных обозначений элементов на схемах. Упрощенный способ обозначения номинальных значений радиоэлементов, оформление перечня элементов к принципиальной электрической схеме.

Оформление чертежа печатной платы и сборочного чертежа изделия СВТ в соответствии с ЕСКД.

Тема №12. Автоматизация конструкторско-технологического этапа проектирования СВТ. Современное состояние САПР электронных устройств. Системы автоматизации конструкторского проектирования, их структура, принципы организации. Функциональные возможности и структура систем P-CAD и DipTrace.

Тема №13. Техническое, программное и интеллектуальное обеспечение САПР вычислительных систем. Модели объектов автоматизированного проектирования. Методы и алгоритмы решения задач компоновки схем, размещения элементов и трассировки электрических связей. Выбор критериев оптимальности.

Базы данных в САПР, проектирование баз данных, система управления базами данных.

Принципы организации САПР с элементами искусственного интеллекта: архитектура, качественные и количественные характеристики. Моделирующая и синтезирующая интеллектуальная САПР. Методы структурного и параметрического синтеза.

Тема №14. Основные элементы автоматизированного производства СВТ. Системные принципы создания ГАП, общие направления автоматизации. Микропроцессорные вычислительные устройства в сенсорных системах ПР.

Системы управления промышленными роботами: классификация, архитектура, методы программирования.

Локальные вычислительные сети в ГАП: принципы построения, основы моделирования, архитектура, общие критерии качества. Гибкие технологические системы изготовления и сборки элементов ЭВМ.

4.3. ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Лабораторная работа №1. Изучение конструктивных модулей ЭВТ различного назначения, анализ их конструкторско-технологических характеристик

Лабораторная работа №2. Разработка конструктивного модуля второго уровня в пакете программ разработки печатных плат DipTrace (Schematic и PCB Layout).

Лабораторная работа №3. Использование программ ComEdit и SchemEdit пакета DipTrace при разработке печатных модулей нестандартной ЭВТ.

Лабораторная работа №4. Единая система конструкторской документации. Оформление электрических схем в соответствии с требованиями ЕСКД

Лабораторная работа №5. Единая система конструкторской документации. Изготовление конструкторско-технологической документации на КМ2 в соответствии с требованиями ЕСКД

Лабораторная работа №5. Система моделирования тепловых процессов в электронном оборудовании ТРиАНА (Асоника-Т)

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1 Основная литература

Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебник для вузов / А. М. Сажнев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18602-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562949>.

Технические средства автоматизации и управления : учебник для вузов / под общей редакцией О. С. Колосова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 331 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19350-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560599>.

5.2 Дополнительная литература

Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 148 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18601-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566725>

Новожилов, О. П. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 505 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20365-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568920>

5.3. Ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет»

Адрес Интернет ресурса	Название Интернет ресурса	Режим доступа
http://intuit.ru/	Интернет-университет информационных технологий	Свободный
http://vkit.ru/	Сайт журнала «Вестник компьютерных и информационных технологий»	Свободный
http://ru.wikipedia.org/	Свободная общедоступная мультязычная универсальная интернет-энциклопедия	Свободный

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина «**Конструирование модулей и систем**» изучается в течение одного семестра. При планировании и организации времени, необходимого на изучение обучающимся дисциплины, необходимо придерживаться следующих рекомендаций.

В период между сессиями студенты должны вести конспект лекций, изучать теоретический материал в соответствии с программой курса, выполнять предложенные преподавателем задания для самостоятельной работы, готовиться к сдаче зачета и экзамена, прорабатывая необходимый материал согласно перечню вопросов для подготовки к зачету и экзамену и списку рекомендованной литературы.

Выполнение лабораторных работ относится к числу обязательных видов работ. Перед выполнением работы необходимо внимательно ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в методических указаниях к соответствующей лабораторной работе. При необходимости можно воспользоваться рекомендуемой литературой. В ходе выполнения работы необходимо руководствоваться порядком выполнения лабораторной работы и указаниями преподавателя, при этом должны соблюдаться правила техники безопасности. Результатом выполнения работы является отчет, который должен быть аккуратно оформлен и выполнен в соответствии с требованиями, приведенными в методических указаниях.

В указанное преподавателем время обучающиеся защищают отчеты. Защита проводится в виде собеседования по контрольным вопросам, приведенным в методических

указаниях. Кроме того, преподаватель может задавать дополнительные вопросы, касающиеся результатов эксперимента, выводов по результатам опытов и т.п. К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, выполнившие все лабораторные работы и защитившие отчеты по ним. При наличии задолженности по лабораторным работам, по согласованию с преподавателем, возможна замена работы по выполнению отчета на реферат по теме соответствующего лабораторного занятия с последующей его защитой.

В течение семестра и во время сессии основным видом подготовки являются самостоятельные занятия. Они включают в себя изучение вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, оформление отчетов по лабораторным работам, курсовое проектирование, а так же подготовку к промежуточной аттестации

Систематическая работа в соответствии с программой дисциплины – условие успешного освоения материала.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При проведении занятий по дисциплине используются следующие программные продукты:

Windows (для академических организациях, лицензия MicrosoftImagine (ранее MSDNAA, DreamSpark);

OpenOffice (свободное ПО);

DipTrace (бесплатная с ограничениями)

8. НЕОБХОДИМАЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Перечень основного оборудования:

ауд.Б-508 офисная мебель на 18 мест, демонстрационное оборудование: проектор – 1 шт.; 7 ПК с доступом в Интернет и ЭИОС.

Разработчик:

Кафедра ИиСУ

(место работы)

**ст. преподаватель
ИиСУ**

(занимаемая должность)

Э.В. Гринцевич

(инициалы, фамилия)

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛЖСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.Н. ТАТИЩЕВА» (институт)**

Фонд оценочных средств

«Конструирование модулей и систем»

для направления подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавриат

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

Оценочные средства разработаны для оценки профессиональных компетенций: ПК-1.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОПОП (Таблица 2)

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, формируются в соответствии с картами компетенций ОПОП.

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Управление программно- аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации	ПК-1.1. Планирует архитектуру и функционирование аппаратных, программных и программно-аппаратных средств информационных служб инфокоммуникационной системы организации ПК-1.2. Использует правила и методы технического обслуживания и восстановления аппаратных, программных и программно-аппаратных средств информационных служб инфокоммуникационной системы организации ПК-1.3. Участвует в проектировании программно- аппаратных средств информационных служб инфокоммуникационной системы организации ПК-1.4. Участвует в конфигурировании, управлении, восстановления работоспособности программно- аппаратных средств информационных служб инфокоммуникационной системы организации ПК-1.5. Использует нормативно-техническую документацию в области инфокоммуникационных технологий ПК-1.6. Применяет инструкции по охране труда при работе с аппаратными, программно-аппаратными и программными средствами администрируемой информационно-коммуникационной системы

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

Результаты обучения по дисциплине «Конструирование модулей и систем» направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» определяются показателями и критериями оценивания сформированности компетенций на этапах их формирования представлены в табл. 2.

Таблица 2

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Компетенции	Оценочные средства
-------------	--------------------

и	Текущий контроль		Промежуточный контроль
	Оценочное средство 1 (лабораторное задания)	Оценочное средство 2	Экзамен
ПК-1	ПК-1.1. ПК -1.2. ПК -1.3. ПК -1.4. ПК -1.5. ПК -1.6.		ПК-1.1. ПК -1.2. ПК -1.3. ПК -1.4. ПК -1.5. ПК -1.6.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций (промежуточного контроля)

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«**Зачет**» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 51 % и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«**Отлично**» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 85 % более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«**Хорошо**» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 61 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«**Удовлетворительно**» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 51 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«**Неудовлетворительно**» «**Незачет**» – выставляется, если сформированность заявленных

дескрипторов компетенций менее чем 51% (в соответствии с картами компетенций ОПОП): при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл.

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Показатели и критерии оценки достижений студентом запланированных результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценка, уровень	Критерии
«отлично», повышенный уровень	Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций
«хорошо», пороговый уровень	Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций
«удовлетворительно», пороговый уровень	Студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

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

3.1 Оценочное средство 1 (лабораторное задания)

Лабораторная работа №1. Изучение конструктивных модулей ЭВТ различного назначения, анализ их конструкторско-технологических характеристик

Лабораторная работа №2. Разработка конструктивного модуля второго уровня в пакете программ разработки печатных плат DipTrace (Schematic и PCB Layout).

Лабораторная работа №3. Использование программ ComEdit и SchemEdit пакета DipTrace при разработке печатных модулей нестандартной ЭВТ.

Лабораторная работа №4. Единая система конструкторской документации. Оформление электрических схем в соответствии с требованиями ЕСКД

Лабораторная работа №5. Единая система конструкторской документации. Изготовление конструкторско- технологической документации на КМ2 в соответствии с требованиями ЕСКД

Лабораторная работа №5. Система моделирования тепловых процессов в электронном оборудовании ТРиАНА (Асоника-Т)

Критерии конкретного оценочного средства (согласно ПОЛОЖЕНИЮ о промежуточной аттестации обучающихся ВУиТ по программам высшего образования – программам бакалавриата и программам специалитета)

По итогам тестирования оценка знаний обучающегося производится в соответствии со следующими критериями:

правильных ответов 0-39% – «неудовлетворительно»/«не зачтено»;

правильных ответов 40-59% – «удовлетворительно»/«зачтено»;

правильных ответов 60-79% – «хорошо»/«зачтено»;

правильных ответов 80-100% – «отлично»/«зачтено».

3.2 Промежуточный контроль

Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций, для оценки сформированности которых используется данный ФОС

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции, реализуемые дисциплиной
ПК-1. Управление программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации	ПК-1.1. Планирует архитектуру и функционирование аппаратных, программных и программно-аппаратных средств информационных служб инфокоммуникационной системы организации ПК-1.2. Использует правила и методы технического обслуживания и восстановления аппаратных, программных и программно-аппаратных средств информационных служб инфокоммуникационной системы организации ПК-1.3. Участвует в проектировании программно- аппаратных средств информационных служб инфокоммуникационной системы организации ПК-1.4. Участвует в конфигурировании, управлении, восстановлении работоспособности программно- аппаратных средств информационных служб инфокоммуникационной системы организации ПК-1.5. Использует нормативно-техническую документацию в области инфокоммуникационных технологий ПК-1.6. Применяет инструкции по охране труда при работе с аппаратными, программно-аппаратными и программными средствами администрируемой информационно-коммуникационной системы

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
1.	Монтаж кристаллов микросхем производится методом: 1) термокомпрессионной микросварки; 2) ТАВ; 3) присоединения перевернутого кристалла через шариковые выводы; 4) присоединения кристалла балочными выводами; 5) приклеиванием кристалла на жесткую основу а) 1, 2, 3, 4 б) 2, 5 в) 1, 3, 4, 5 г) 1, 2, 3, 4, 5	а) 1, 2, 3, 4
2.	Обозначение схем на кристалле, сложность которых соответствует целым системам а) SOC б) CLPD в) MPGA г) FPGA	а) SOC
3.	Термомеханические напряжения металлизированных отверстий вызваны а) разностью в термическом расширении меди и диэлектрического основания б) разностью в термическом расширении меди и непроводящего основания в) разностью в термическом расширении диэлектрика и медного основания	а) разностью в термическом расширении меди и диэлектрического основания

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
	г) одинаковыми термическими расширениями меди и диэлектрического основания	
4.	Состав и правила выполнения технической документации определяются а) ЕСТД б) ГОСТ 3 1119-83 в) ГОСТ 3 1118-82 г) ЕСКД	ЕСТД
5.	Наиболее эффективными для бескорпусных микросхем считаются способы монтажа а) термокомпрессионная сварка и ТАВ технологии б) ТАВ технологии и микропайка в) термокомпрессионная сварка и клеевое соединение г) присоединения перевернутого кристалла шариковыми или балочными выводами	а) термокомпрессионная сварка и ТАВ технологии
6.	_____ подход при конструировании и производстве средств вычислительной техники (СВТ)	Системный
7.	Работы <u>при</u> конструировании модулей первого уровня	При конструировании модулей первого уровня выполняются следующие работы: • Изучение функциональных схем с целью выявления одинаковых по назначению подсхем и унификации их структуры в пределах изделия, что приводит к уменьшению многообразия подсхем и номенклатуры различных типов ТЭЗ. • Выбор серии микросхем, корпусов микросхем, дискретных радиоэлементов. • Выбор единого максимально допустимого числа выводов соединителя для всех типов модулей. За основу принимают число внешних связей наиболее повторяющегося узла с учетом цепей питания и нулевого потенциала и до 10 % запаса контактов на возможную модификацию. • Определение длины и ширины печатной платы. Ширина платы, как правило, кратна или равна длине

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
		соединителя с учетом полей установки и закрепления платы в модуле второго уровня. Требования по быстродействию и количество устанавливаемых на плату компонентов влияют на ее длину. • Собственно конструирование печатных платы. • Выбор способов защиты модуля от перегрева и внешних воздействий.
8.	Задачи при конструировании печатных плат	При конструировании печатных плат необходимо решать задачи: • выбор проводниковых и изоляционных материалов, формы и размеров печатных плат, способов установки компонентов; • определение ширины, длины и толщины печатных проводников, расстояний между ними, диаметров монтажных и переходных отверстий, размеров контактных площадок; • трассировка печатного монтажа.
9.	К модулям второго уровня относятся ...	К модулям второго уровня относятся блоки различных видов, в том числе одноплатные бескаркасные приборы. Несущей конструкцией одноплатного бескаркасного настольного прибора со встроенным блоком питания обычно является основание.
10.	К модулям второго третьего относятся	Модуль третьего уровня конструктивной иерархии - стойка, шкаф - предназначен для установки и коммутации блоков или рам (объединенных конструктивно блоков) и обеспечения их работоспособности в составе РЭА.
11.	Основные этапы производства интегральных микросхем	Основные этапы: Изготовление монокристалла Разрезка монокристалла на пластины и их подготовка Формирование слоев Металлизация Резка пластин Установка в корпус
12.	В чем заключается моносхемный принцип конструирования	Моносхемный принцип конструирования заключается в том,

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
		что полная принципиальная схема радиоэлектронного аппарата располагается на одной печатной плате и поэтому выход из строя одного элемента приводит к сбою всей системы.
13.	В чем заключается схемно-узловой принцип конструирования	При этом принципе конструирования на каждой из печатных плат располагают часть полной принципиальной схемы радиоаппарата, имеющую четко выраженные входные и выходные характеристики.
14.	В чем заключается Каскадно-узловой принцип конструирования	Этот принцип конструирования заключается в том, что принципиальную схему радиоаппарата делят на отдельные каскады, которые не могут выполнять самостоятельных функций.
15.	Типизация	Типизация есть способ ликвидации многообразия изделий путем обоснованного сведения к ограниченному числу избранных типов (типоразмеров), при котором размеры (параметры) избранных типов получены в виде предпочтительного ряда, образованного в результате деления или умножения размеров (параметров) одного исходного, называемого базовым, изделия на целое число.
16.	Микроблок	Микроблок представляет собой микроэлектронное изделие, в котором наряду с компонентами и элементами на общее основание установлены микросборки
17.	Термостатом(ТСТ) называется устройство ...	Термостатом (ТСТ) называется устройство, которое, находясь в среде с меняющейся в широком интервале температурой, обеспечивает внутри некоторого объема с помещенный в него объектом термостатирования заданную температуру (узкий интервал изменения температуры) в течение длительного времени.
18.	Чем обеспечивается Электромагнитная совместимость?	Электромагнитная совместимость аналоговых узлов обеспечивается системотехническими, схмотехническими и конструкторско-технологическими

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ на задание
		методами.
19.	Виды герметизации устройств.	Различают индивидуальную, общую, частичную и полную герметизацию.
20.	Ремонт — это	Ремонт — это комплекс операций по восстановлению работоспособности и восстановлению ресурса изделия. В ремонт могут входить: разборка, дефектов-ка, контроль технического состояния, сборка и т.п