
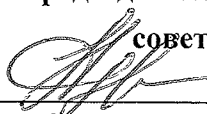


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖЕНИЮ
Декан факультета КТВТиЭ


Юсуфов Ш.А.
« 02 » 03 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ
Врио ректора ДГТУ,
Председатель методического
совета ДГТУ

Суракатов Н.С.
« 03 » 03 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.10 Конструкторско-технологическое проектирование вычислительных систем
код и наименование дисциплины по ООП
для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
код и направление направления подготовки
по профилю Вычислительные машины комплексы системы и сети
наименование профиля подготовки
факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики
наименование факультета, где ведется дисциплина (практика)
кафедра Управление и информатика в технических системах и вычислительной техники
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина (практика)
Квалификация выпускника (степень) Бакалавр
бакалавр, магистр (специалист)
Форма обучения очная курс 4 семестр (ы) 8
очная, заочная, др.
Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 2 ЗЕТ (72)
лекции 16 экзамен -
час семестр
практические (семинарские) занятия - зачет 8
час семестр
лабораторные занятия 16 самостоятельная работа 40
час час
курсовой проект (работа, РГР) -
семестр

И.о. зав. кафедрой

Асланов Т.Г.

/Начальник УО


подпись

подпись

Магомаева Э.В.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от «28» 02 2020 года, протокол № 6.

И.о. зав. кафедрой по данному направлению




Асланов Т.Г.

ОДОБРЕНО

**Методической комиссией
по УГС(Н)**

09.00.00 – Информатика и
вычислительная техника

Председатель М.К.


_____ Абдулгалимов А.М.
подпись

«28» 02 2020 г.

АВТОР ПРОГРАММЫ

К.т.н., ст. преп. Т.Г. Асланов



подпись

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины – дать студентам основные сведения об общих принципах и методике конструирования ЭВМ и систем, привить навыки анализа и разработки конструктивных модулей ЭВМ и выбора технологических процессов её производства, методов решения основных конструкторских задач, типовых технологических процессов и методики их проектирования.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Конструкторско-технологическое проектирование вычислительных систем» представляет собой вариативную часть дисциплин по выбору учебного плана.

Дисциплина «Конструкторско-технологическое проектирование вычислительных систем» основывается на изучении таких дисциплин как: «ЭВМ и периферийные устройства», «Организация ЭВМ, вычислительных систем и комплексов» и «Схемотехника ЭВМ и систем».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Конструкторско-технологическое проектирование вычислительных систем»

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими компетенциями:

общекультурными (ОК):

– способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);

– способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);

– способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

– способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

– способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

– способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

общепрофессиональными (ОПК):

– способностью устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем (ОПК-1);

– способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2);

– способностью разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием (ОПК-3);

– способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов (ОПК-4);

– способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности

на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5);

профессиональными компетенциями (ПК):

– способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина» (ПК-1);

– способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования (ПК-2);

– способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3);

– способностью готовить конспекты и проводить занятия по обучению работников применению программно-методических комплексов, используемых на предприятии (ПК-4);

– способностью сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем (ПК-5);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности; методы коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках; социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия народов Российской Федерации; методы самоорганизации; методы и средства физической культуры; процедуры подготовки ПК к инсталляции среды программирования; методы использования программных средств для решения практических задач; методы разработки бизнес-планов и технических заданий; методы настройки и наладки программно-аппаратных комплексов; методы решения стандартных задач профессиональной деятельности; методы разработки модели компонентов информационных систем; методы разработки компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных; методы постановки и выполнения экспериментов; методы подготовки конспектов и проведения занятий; способы сопряжения аппаратных и программных средства в составе информационных и автоматизированных систем;

Уметь: использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности; решать задачи межличностного и межкультурного взаимодействия; работать в коллективе; распределять время для самоорганизации и самообразования; использовать методы и средства физической культуры; инсталлировать на ПК среду программирования; использовать программные средства для решения практических задач; разрабатывать бизнес-планы и технические задания; настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы; решать стандартные задачи профессиональной деятельности; разрабатывать модели компонентов информационных систем; разрабатывать

компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных; обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности; готовить конспекты и проводить занятия по обучению работников применению программно-методических комплексов, используемых на предприятии; сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем;

Владеть: основами экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; знаниями в различных сферах жизнедеятельности; навыками коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках; навыками толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; навыками самоорганизации и самообразования; навыками обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; технологией инсталляции среды программирования на ПК; навыками использования программных средств для решения практических задач; навыками разработки бизнес-планов и технических заданий; навыками настройки и наладки программно-аппаратных комплексов; навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности; навыками разработки модели компонентов информационных систем; навыками разработки компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных; навыками осуществления постановки и выполнения экспериментов по проверке их корректности и эффективности; навыками подготовки конспектов и проведения занятий; навыками сопряжения аппаратных и программных средства в составе информационных и автоматизированных систем;

4. Содержание дисциплины «Конструкторско-технологическое проектирование вычислительных систем»

4.1 Содержание дисциплины

№	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	
а	б	в	г	д	е	ж	з	и
1	Лекция I ТЕМА: Требования к конструкции вычислительных систем. Показатели конструкции 1. Взаимосвязь и взаимообусловленность конструирования и технологии производства ЭВМ. 2. Понятие о конструкции и конструировании. 3. Конструктивно-технологические	8	1	2	0	2	5	Входная контрольная работа

	<p>требования.</p> <p>4. Эксплуатационные требования.</p> <p>5. Показатели конструкции ЭВМ и систем.</p>						
2	<p>Лекция 2</p> <p>ТЕМА: Основы модульного конструирования средств вычислительной техники. Этапы разработки ЭВМ и систем</p> <p>1. Модульный принцип конструирования, конструктивная иерархия элементов, узлов и устройств.</p> <p>2. Модули первого, второго и третьего уровня. (Микросборки, рамы).</p> <p>3. Техническое задание.</p> <p>4. Техническое предложение.</p> <p>5. Эскизный проект.</p> <p>6. Разработка проектной документации.</p> <p>7. Научно-исследовательская работа (НИР).</p> <p>8. Опытно-конструкторская работа (ОКР).</p>	2	2	0	2	5	
3	<p>Лекция 3</p> <p>ТЕМА: Конструкторская документация</p> <p>1. Графические конструкторские документы: чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, теоретический чертеж, габаритный чертеж.</p> <p>2. Монтажный чертеж, схема, спецификация.</p> <p>3. Текстовые конструкторские документы: ведомость спецификаций, ведомость ссылочных документов, технические условия</p>	3	2	0	2	5	
4	<p>Лекция 4</p> <p>ТЕМА: Защита конструкций от внешних воздействий. Защита конструкций от внешних механических воздействий</p> <p>1. Защита конструкций от механических воздействий.</p> <p>2. Методы расчета и анализа вибраций.</p> <p>3. Метод расчета на виброустойчивость.</p> <p>4. Амортизация ЭА.</p> <p>5. Защита ЭВМ от воздействия влажности.</p> <p>6. Защита от воздействия пыли.</p> <p>7. Герметизация ЭВМ.</p>	4	2	0	2	5	
5	<p>Лекция 5</p> <p>ТЕМА: Обеспечение электромагнитной совместимости РЭС. Экранирование ЭА.</p> <p>1. Причины возникновения помех.</p> <p>2. Электрические связи между элементами.</p> <p>3. Помехи при соединении элементов «короткими связями».</p> <p>4. Помехи при соединении элементов «длинными связями».</p> <p>5. Помехи по цепям питания и методы</p>	5	2	0	2	5	Аттестационная контрольная работа 1

	их уменьшения. 6. Применения экранов в ЭВМ. 7. Электростатическое экранирование. 8. Эффективность экранирования. 9. Проектирование электрически толстого, электрически тонкого, перфорированного экранов.						
6	Лекция 6 ТЕМА: Обеспечение тепловых режимов в конструкциях ЭВМ и систем 1. Передача теплоты в электронных устройствах. 2. Основные теплофизические задачи, возникающие при конструировании ЭВМ. 3. Теплопроводность. 4. Конвекция, тепловое излучение 5. Естественное и принудительное воздушное охлаждение. 6. Жидкостно-воздушная система охлаждения. 7. Методы расчета теплового режима и выбор системы охлаждения ЭВМ.	6	2	0	2	5	
7	Лекция 7 ТЕМА: Конструкторско-технологические характеристики и параметры надежности ЭВМ и систем. 1. Резервирование. 2. Основные показатели надежности. 3. Структурная надежность ЭВМ. 4. Работоспособность. 5. Отказ, классификация отказов. 6. Основные эксплуатационные свойства: безотказность, ремонтоспособность, долговечность, сохраняемость. 7. Технологические аспекты надежности. 8. Количественные характеристики оценки надежности. 9. Показатели надежности ЭВМ: плотность распределения времени безотказной работы, вероятность отказа, интенсивность отказов, средняя наработка на отказ. 10. Методы повышения надежности. 11. Структурная надежность.	7	2	0	2	5	
8	Лекция 8 ТЕМА: Проектирование и изготовление печатных плат Основные виды печатных плат. Классификация печатных плат. Технологические процессы изготовления печатных плат. Математические модели схем. Последовательные алгоритмы структурного синтеза. Алгоритм компоновки по критерию минимума межблочной связности.	8	2	0	2	5	
Итого:			16	0	16	40	Зачет

4.2 Содержание практических занятий

Практических занятий учебным планом не предусмотрено.

4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ по содержанию дисциплины	Наименование лабораторного занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	1	Лабораторная работа по требованиям к конструкции вычислительных систем.	2	1-5
2	2	Лабораторная работа по этапам разработки ЭВМ и систем	2	1-5
3	3	Лабораторная работа по конструкторской документации	2	1-5
4	4	Лабораторная работа по защите конструкций от внешних механических воздействий	2	1-5
5	5	Лабораторная работа по конструированию линий электропитания.	2	1-5
6	6	Лабораторная работа по обеспечению тепловых режимов в конструкциях ЭВМ и систем	2	1-5
7	7	Лабораторная работа по конструкторско-технологическим характеристикам и параметрам надежности ЭВМ и систем.	2	1-5
8	8	Лабораторная работа по проектированию и изготовлению печатных плат	2	1-5
Итого:			16	

4.4 Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	Конструктивно-технологические требования. Эксплуатационные требования. Показатели конструкции ЭВМ и систем.	5	1-5	Опрос
2	Изготовление, настройка и эксплуатация опытного образца, Выпуск установочной серии.	5	1-5	Опрос

3	Общие требования к выполнению текстовых и графических документов. Эксплуатационная конструкторская документация.	5	1-5	Опрос
4	Проектирование системы виброизоляции. Конструкция амортизаторов.	5	1-5	Опрос
5	Конструирование заземления. Магнитоэкранирование. Многослойные экраны. Расчет экранов.	5	1-5	Опрос
6	Расчет теплового режима при естественном воздушном охлаждении. Выбор радиаторов и расчет температур.	5	1-5	Опрос
7	Надежность элементной базы ВТ. Экспоненциальное распределения вероятности безотказной работы. Расчет надежности электронного модуля. Резервирование. Виды структурного резервирования. Резервирования без восстановления, с восстановлением, замещением.	5	1-5	Опрос
8	Задача размещения. Задача трассировки. Выбор критериев оптимальности. PCAD.	5	1-5	Опрос
Итого:		40		

5. Образовательные технологии

В ходе проведения занятий используются такие методы обучения как презентация, применение компьютерной техники.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1 Перечень вопросов по проверке входных знаний студентов

1. Методы проецирования.
2. Инвариантные свойства ортогонального проецирования.
3. Ортогональная система трех плоскостей проекций. Октант. Квадрант. Образование комплексного чертежа.
4. Ортогональные проекции точки в системе трех плоскостей проекций. Определитель точки. Точки общего и частного положения. Конкурирующие точки.

5. Линии. Проецирование прямой линии. Определитель прямой. Следы прямой линии.
6. Различные положения прямой линии относительно плоскостей проекций.
7. Взаимное расположение точки и прямой. Деление отрезка прямой линии в данном отношении.
8. Определение длины отрезка прямой линии и углов наклона прямой к плоскости проекции.
9. Взаимное расположение двух прямых линий. Теорема прямого угла.
10. Плоскость. Определитель плоскости. Различные положения плоскости относительно плоскостей проекций. Следы плоскости.
11. Главные линии плоскости, линия ската плоскости и их применение для определения углов наклона плоскости к плоскостям проекций.
12. Взаимное расположение прямой линии и плоскости.
13. Взаимное расположение двух плоскостей.

6.2. Задания для текущих аттестаций

1. Требования и факторы, влияющие на конструкцию.
2. Конструктивно-технологические требования. Показатели конструкции.
3. Стандартизация в конструировании РЭА.
4. Виды, обозначения и комплектность конструкторских документов.
5. Виды схем. Виды эксплуатационных документов. Наименование конструкторских документов.
6. Этапы разработки ЭА. Условия эксплуатации ЭА.
7. Надежность ЭА. Расчет надежности ЭА.
8. Показатели ремонтпригодности.
9. Резервирование. Резервирование без восстановления. Резервирование замещением. Резервирование с восстановлением.
10. Стационарный коэффициент готовности.
11. Модульный принцип конструирования. Иерархия модулей. Уровни коммутации.
12. Компоновка. Виды модулей.
13. Печатные платы. Материалы для ПП. Компоновка ПП. Размеры и форма ПП. Размеры элементов печатного рисунка.
14. Сопротивление печатных проводников. Ёмкость и индуктивность м/у проводниками. Сопротивление изоляции.
15. Размеры отверстий и контактных площадок. Основные этапы в производстве ПП. Электрические провода и кабели.
16. Защита конструкции от механических воздействий.

6.3. Перечень вопросов по проверке остаточных знаний

1. Виды схем.
2. Виды, обозначения и комплектность конструкторских документов.
3. Защита конструкции от механических воздействий.
4. Защита ЭА от электромагнитного излучения.

5. Компоновка.
6. Конструкция ЭА как колебательная система.
7. Наводки по цепям питания.
8. Надежность.
9. Печатные платы.
10. Размеры отверстий и контактных площадок.
11. Сопротивление печатных проводников.
12. Стационарный коэффициент готовности.
13. Требования и факторы, влияющие на конструкцию.
14. Этапы разработки ЭА.

6.4. Задания для промежуточной аттестации

6.4.1 Контрольные вопросы для проведения зачета

1. Требования и факторы, влияющие на конструкцию.
2. Конструктивно-технологические требования. Показатели конструкции.
3. Стандартизация в конструировании РЭА.
4. Виды, обозначения и комплектность конструкторских документов.
5. Виды схем. Виды эксплуатационных документов. Наименование конструкторских документов.
6. Этапы разработки ЭА. Условия эксплуатации ЭА.
7. Надежность ЭА. Расчет надежности ЭА.
8. Показатели ремонтпригодности.
9. Резервирование. Резервирование без восстановления. Резервирование замещением. Резервирование с восстановлением.
10. Стационарный коэффициент готовности.
11. Модульный принцип конструирования. Иерархия модулей. Уровни коммутации.
12. Компоновка. Виды модулей.
13. Печатные платы. Материалы для ПП. Компоновка ПП. Размеры и форма ПП. Размеры элементов печатного рисунка.
14. Сопротивление печатных проводников. Ёмкость и индуктивность м/у проводниками. Сопротивление изоляции.
15. Размеры отверстий и контактных площадок. Основные этапы в производстве ПП. Электрические провода и кабели.
16. Защита конструкции от механических воздействий.
17. Конструкция ЭА как колебательная система.
18. Перегрузки. Расчет частоты собственных колебаний. Виброизоляция. Конструкция амортизаторов. Проектирование системы виброизоляции.
19. Защита ЭА от температурных воздействий. Конструктивные способы защиты от температурных воздействий. Виды отвода тепла. Кондукция.
20. Излучение. Конвекция. Радиаторы – расчет. Выбор системы охлаждения. Расчет теплового режима по критериям.
21. Вынужденная конвекция (поперечный обдув, продольный обдув). Конвекция в ограниченном пространстве. Конвекция при давлении отличном от

нормального. Порядок расчета теплового режима герметичного корпуса. Порядок расчета теплового режима с учетом перфорации.

22. Надежность (учет теплового режима и режима электрической нагрузки). Жидкостное охлаждение. Испарительно-конденсационное охлаждение. Термоэлектрические устройства охлаждения.

23. Технологичность конструкции.

24. Защита ЭА от электромагнитного излучения. Причины возникновения помех.

25. Наводки по цепям питания и методы их снижения. Связь м/у элементами конструкции.

26. Виды электрических соединений элементов и требования к их выполнению. Длинные и короткие линии связи.

27. Экранирование. Виды экранов. Эффективность экранирования. Расчет ЭЭ (электрически толстые экраны, электрически тонкие экраны, перфорированные экраны, сетчатые экраны, ЭЭ токопроводящей краски, ЭЭ металлизированных поверхностей)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)


Зав. библиотекой


№ п/п	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
				В библиотеке	На кафедре
ОСНОВНАЯ					
1	Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ : методическое пособие	Щербань И.В.	Ростов-на-Дону : Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2012	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 61298.html	
2	Автоматизация конструкторского и технологического проектирования : учебное пособие	Жигалова Е.Ф.	Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 72067.html	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ					

3	Проектирование защищенных информационных систем. Часть 1. Конструкторское проектирование	Бескид П.П.	Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2008	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 17960.html	
4	Основы автоматизации конструкторско-технологического проектирования : учебное пособие	Горюнова В.В.	Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 23102.html	
5	Основы автоматизации проектно-конструкторских работ. Курс лекций : учебное пособие	Слюняев А.Ю.	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014	IPR BOOKS iprbookshop.ru/ 44979.html	

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Семинарские занятия по дисциплине проводятся в аудитории с презентационной техникой и учебной мебелью.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению и профилю подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника. Рецензент от выпускающей кафедры по направлению  Меркухин Е.Н.