МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор ДОННТУ

_____ А.А. Каракозов
(подпись)

«31» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05 Технология проектирования компьютерных систем
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): Системное программирование
(наименование профиля / магистерской программы /специализации)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: Очная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная
Семестр(ы)	7
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3,0/108
Контактная работа (час.)	38
Лекции (час.)	17
Практические (семинарские) занятия (час.)	0
Лабораторные работы (час.)	17
Самостоятельная работа (час.), в том числе	34
Курсовой проект (работа) (семестр/час.)	0
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экзамен, 36

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Технология проектирования компьютерных систем» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Компьютерная инженерия» для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

Старший преподаватель
кафедры компьютерной
инженерии _____ В.Н. Струнилин
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Компьютерная инженерия».

Протокол от «21» марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой _____ А.Я. Аноприенко
(подпись)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 9.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Протокол от «21» марта 2023 года № 4

Председатель _____ А.Я. Аноприенко
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от «___» _____ 20___ года № ___.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от «___» _____ 20___ года № ___.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от «___» _____ 20___ года № ___.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от «___» _____ 20___ года № ___.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Технология проектирования компьютерных систем» занимает важное место среди дисциплин профессионального цикла, определяющих теоретический и практический уровень профессиональной подготовки инженеров.

Целью дисциплины является ознакомление студентов с современными технологиями проектирования компьютерных систем, приобретение умений и навыков в области проектирования и программирования цифровых систем.

Задачи: - приобрести теоретические и практические навыки по разработке, проектированию и программированию цифровых систем; - освоить САПР проектирования компьютерных систем и язык программирования (проектирования цифровых систем).

В результате освоения дисциплины студент должен:

- знать принципы сбора, отбора и обобщения информации; методы разработки технической документации; общие требования к структуре; разделов технического документа; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации; математическое моделирование; теоретические и прикладные основы анализа данных; технологии анализа данных; возможности автоматизированной системы; управление изменениями в проекте; основы конфигурационного управления; содержание и последовательность выполнения этапов аналитического проекта.

- уметь соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности; применять методы проведения экспериментов; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; анализировать техническую документацию, извлекать из нее сведения, необходимые для решения поставленной задачи; анализировать входные данные; обосновывать предложения по реализации стратегии в области инфокоммуникационных технологий; планировать работы в проектах в области ИТ.

- владеть практическими навыками работы с информационными источниками, опытом научного поиска, создания научных текстов; методиками теоретического и прикладного анализа данных; технологиями анализа данных; навыками: сбора данных о запросах и выбора методов разработки требований к системе, типов и атрибутов требований к системе, назначения и распределения ресурсов; методами: планирования проектных работ; планирования работы с рисками в соответствии с полученным заданием; разработки иерархической структуры работ (ИСР) проекта в соответствии с полученным заданием.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ПК-1 способности выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.

ПК-6 способности разрабатывать компоненты системных программных продуктов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении дисциплин «Организация локальных вычислительных сетей», «Системы контролепригодного проектирования КС», при прохождении производственной практики, при выполнении научно-исследовательской работы и написании бакалаврской работы, а также в дальнейшей инженерной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

№ темы	Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Лабор.	Практ.	СР
1	Введение. Тенденции развития цифровых устройств.	4	1	–	–	3
2	Методы проектирования быстродействующих цифровых устройств.	4	1	–	–	3
3	Схемотехническое проектирование с использованием САПР.	4	1	–	–	3
4	Математическое моделирование	5	2		–	3
5	САПР цифровых систем	7	2	2	–	3
6	Системы автоматизации конструкторского проектирования.	7	2	2	–	3
7	Специальные методы компоновки и размещения нерегулярних БИС.	9	2	4	–	3
8	Проектирование межсоединений в БИС.	9	2	4	–	3
9	Трассировка многослойных БИС	12	2	5	–	5
10	Информационные				–	

	технологии разработки топологии матричных БИС	7	2			5
Итого по видам занятий		68	17	17	0	34
Контактная работа (дополнительная)		4				0
Курсовой проект		0				0
Контроль		36				
ИТОГО		**108**	**34**	**17**		**34**

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	**Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции**
ПК-1	Темы: 1-6
ПК-6	Темы: 7-10
УК-1	Темы: 2-5

3.2. Лекции

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ.

Содержание темы 1:

Проектирование. Типовая логическая схема проектирования. Основные определения процесса проектирования. Системы проектирования. Стадии и этапы проектирования. Подходы к конструированию на основе компьютерных технологий. Перспективы и тенденции развития компьютерной техники. Новая концепция развития сети Интернет. Новые способы связи. Нейрокомпьютер. Квантовый компьютер. Оптический компьютер. Гибридные вычислительные системы.

Литература к теме 1: [1-4].

ТЕМА 2. МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ.

Содержание темы 2:

Способы проектирования цифровых устройств. Традиционные методы проектирования. Традиционный цикл проектирования. Недостатки традиционного проектирования. Схемотехническое проектирование с использованием САПР. Применение языков описания аппаратных средств. Описание устройства с использованием временных диаграмм его работы. Применение диаграмм состояний для описания работы последовательных устройств.

Литература к теме 2: [1-4].

ТЕМА 3. СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САПР.

Содержание темы 3:

Автоматическое и автоматизированное проектирование. Этапы проектирования ЭВА. Задачи автоматизации конструкторского проектирования: компоновка, размещение, трассировка. Автоматизация схемотехнического проектирования элементов компьютерных систем. Проектирование с использованием языков описания аппаратуры (ЯОА, VHDL, AHDL, Verilog, Abel). Проектирование по временным диаграммам, по диаграммам состояний работы устройств. Технологии параллельного проектирования.

Литература к теме 3: [1-4].

ТЕМА 4. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Содержание темы 4:

Математические модели аналоговой РЭС. Математические модели логических схем цифровых устройств. Автоматизация схемотехнического проектирования элементов компьютерных систем. Информационные технологии схемотехнического моделирования аналого-цифровых устройств. Синтез логических схем. Общая характеристика задач автоматизации конструкторского проектирования элементов компьютерных систем.

Литература к теме 4: [1-4].

ТЕМА 5. САПР ЦИФРОВИХ СИСТЕМ

Содержание темы 5:

Подходы и решаемые задачи проектирования топологии БИС. Автоматизация процесса синтеза топологии ИМС. Критерии и ограничения. Классификация систем проектирования топологии БИС. САПР цифровых систем (Altera Quartus II, ModelSim, DSP Builder в связке с САПР MatLab Simulink)

Литература к теме 5: [1-4].

ТЕМА 6. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ КОНСТРУКТОРСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Содержание темы 6:

Основная тенденция развития современных САПР конструкторско-технологического проектирования. Подходы и решаемые задачи проектирования топологии БИС. Автоматизация процесса синтеза топологии ИМС. Критерии и ограничения. Классификация систем проектирования топологии БИС. Методика сквозного автоматизированного проектирования узлов компьютерных систем. САПР P-CAD, Altium Designer, Sprint-Layout, DipTrase, FreePCB, Kicad, Design Spark PCB, Solo PCB Design.

Литература к теме 6: [1-4].

ТЕМА 7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ КОМПОНОВКИ И РАЗМЕЩЕНИЯ НЕРЕГУЛЯРНИХ БИС.

Содержание темы 7:

Математическая формулировка задачи разбиения схемы на узлы. Последовательные и итерационные методы компоновки. Постановка задачи размещения. Последовательные методы размещения. Последовательный метод размещения по мультиграфу схемы. Итерационный алгоритм размещения парных перестановок (по мультиграфу схемы). Итерационный метод размещения Шафера.

Литература к теме 7: [1-4].

ТЕМА 8. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕЖСОЕДИНЕНИЙ В БИС.

Содержание темы 8:

Определение перечня соединений. Метод Прима. Метод Краскаля. Трассировка межсоединений. Алгоритм Ли. Модификации алгоритма Ли. Метод Аккерса. Метод путевых координат. Метод встречной волны. Метод соединения комплексами. Метод трассировки с минимальным числом пересечений. Метод равномерного распределения проводников в ДРП. Лучевые алгоритмы трассировки. Метод обхода препятствий. Трассировка по магистралям в БИС. Оптимизация трассировки по двум параметрам — числу пересечений и длине.

Литература к теме 8: [1-4].

ТЕМА 9. ТРАССИРОВКА МНОГОСЛОЙНЫХ БИС

Содержание темы 9:

Многокристальные способы трассировки. Метод Хейса. Поиск кратчайшего пути в многослойном дискретном рабочем поле (ДРП). Назначение массивов для слоёв БИС. Структура таблицы трассировки. Пример трассировки многослойной БИС. Достоинства и недостатки

метода. Методы минимизации внутрисхемных пересечений. Последовательный метод расслоения. Выделение соединения с максимальным числом пересечений. Минимизация числа пересечений.

Литература к теме 9: [1-4].

ТЕМА 10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ТОПОЛОГИИ МАТРИЧНЫХ БИС

Содержание темы 10:

Системы автоматизированного проектирования узлов компьютерных систем. Выбор САПР в зависимости от назначения устройств, функциональной ориентированностью, стоимостными и сервисными характеристиками. Комплексный контроль топологии матричных БИС.

Литература к теме 10: [1-4]

3.3. Практические (семинарские) занятия

Практические (семинарские) занятия по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Размещение элементов схемы в узлах последовательным методом	2	[5-6]
2	Размещение элементов в узлах итерационным методом парных перестановок	3	[5-6]
3	Размещение элементов в узлах итерационным методом Шафера	4	[5-6]
4	Разработка конструктивов элементов и конструкции печатной платы (ПП) в САПР PCAD	4	[5-6]
5	Размещение элементов устройства на ПП в САПР PCAD	4	[5-6]
Итого:		17	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	17
2	Подготовка к лабораторным работам	17
Итого:		34

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) и индивидуальное задание для очной формы обучения по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из двух полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Студент способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Студент способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;

- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;

- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;

- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;

- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;

- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;

- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;

- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

1. Определение процесса проектирования
2. Проектное решение. Типовое проектное решение.
3. Цель процесса проектирования.
4. Проектная процедура, проектная операция.
5. Стадии и этапы проектирования.
6. Техническое проектирование, рабочее проектирование.
7. Методы проектирования цифровых устройств.
8. Комплексная автоматизация проектирования .
9. Математические модели элементов компьютерных систем.
10. Схемотехническое проектирование.
11. Методы размещения элементов БИС.
12. Алгоритмы проектирования межсоединений в БИС.
13. Оптимизация трассировки по двум параметрам — числу пересечений и длине.
14. Трассировка многослойных БИС. Метод Хейса.
15. Распределение соединений по слоям.
16. Сквозное автоматизированное конструкторско-технологическое проектирование модулей компьютерных систем.
17. Математические модели элементов компьютерных систем.
18. Схемотехническое проектирование.
19. Схемотехнического моделирования аналого-цифровых устройств.

20. Задачи проектирования топологии БИС.
21. Автоматизация процесса синтеза топологии ИМС.
22. Постановка задачи компоновки элементов схемы в узлы.
23. Постановка задачи размещения.
24. Критерии трассировки соединений.
25. Критерии размещения элементов.
26. Последовательный метод размещения по мультиграфу схемы.
27. Итерационный алгоритм размещения парных перестановок (по мультиграфу схемы).
28. Итерационный метод размещения Шафера.
29. Алгоритмы проектирования межсоединений в БИС (методы трассировки).
30. Этапы трассировки.
31. Определение перечня соединений.
32. Метод Прима.
33 метод Краскаля.
34. Критерии качества трассировки.
35. Алгоритм трассировки Ли.
36. Модификации алгоритма ЛИ.
37. Метод встречной волны.
38. Метод соединения комплексами.
39. Метод трассировки с минимальным числом пересечений.
40. Метод равномерного распределения проводников в ДРП.
41. Лучевые алгоритмы трассировки.
42. Метод трассировки с обходом препятствий.
43. Трассировка по магистралям в БИС.

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Уровень высшего профессионального образования: бакалавриат
Направление подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Профиль: Системное программирование
Семестр: 7
Учебная дисциплина: Технология проектирования компьютерных систем

БИЛЕТ № 1

1. Разместить элементы на печатной плате последовательным методом по критерию: $\max\limits_{i \in E_k}\left\{\sum\limits_{j \in E_k} r_{ij} - \sum\limits_{j \in E_k} r_{ij}\right\}$
2. Разместить элементы на печатной плате методом Шафера.
3. Соединить контакты по методу Краскаля.
4. Выполнить трассировку печатных соединений методами: Ли, кодирования по модулю 3, Аккерса, путевых координат, встречной волны, комплексами, с минимальным количеством пересечений, 2-х лучевым, с обходом препятствий, равномерного распределения проводников.
5. Выполнить трассировку 2-х сторонней печатной платы по методу Хейса.

Утверждено на заседании кафедры компьютерной инженерии,
протокол № 8 от 21.03.2023 г.

Зав. кафедрой КИ А.Я. Аноприенко Экзаменатор В.Н. Струнилин

4.3 Критерии оценивания

КРИТЕРИИ
оценивания экзаменационной работы

по дисциплине «Технология проектирования компьютерных систем» для обучающихся по направлению 09.03.01 «Информатика и компьютерная техника» (профиль – Системное программирование).

Экзамен проводится письменно по билетам.

Экзаменационный билет состоит из пяти практических заданий. За каждое практическое задание с 1-го по 4-й – 10 баллов, за 5-й –20 баллов.

В частности:

При выполнении первого пункта задания (10 баллов) студент правильно определит следующий элемент для размещения (5 баллов), правильно определит позицию для элемента (5 баллов).

При выполнении второго пункта задания (10 баллов) студент правильно определит в матрице смежности столбцы для перестановки (5 баллов), строки (5 баллов).

При выполнении третьего пункта задания (10 баллов) студент правильно определит последовательность соединения контактов по методу Краскаля (5 баллов), правильно определит суммарную длину соединений (5 баллов).

При выполнении четвёртого пункта задания (10 баллов) студент правильно выполнит трассировку печатных соединений по каждому из 10-ти заданных методов (каждый метод - 1 балла).

При выполнении пятого пункта задания (20 баллов) студент правильно выполнит трассировку печатных соединений по двум критериям или трассировку двухсторонней печатной платы (10 баллов), правильно заполнит таблицу трассировки (10 баллов).

При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-бальной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ESTS.

Утверждено на заседании кафедры компьютерной инженерии, протокол № 12 от 01.07.2022 г.

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины **«Технология проектирования компьютерных систем»** производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам выполненных лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ с

защитой отчёта является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Отчёт по лабораторным и практическим работам	8	Задание выполнено правильно, полученные результаты обоснованы, приведен анализ полученного результата
	4	Задание выполнено в целом правильно, полученные результаты не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по лабораторным и практическим работам (максимально возможное)	**40**	Из расчёта проведения пяти лабораторных работ. Оценивается результаты каждой лабораторной работы.
ИТОГО	**40**	Максимально возможное

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экза

мена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 5 вопросов, включающих теоретические и практические задания. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на практический вопрос экзаменационного билета	Вопрос 1	10
	Вопрос 2	10
	Вопрос 3	10
	Вопрос 4	10

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
	Вопрос 5	20
ИТОГО		**60**

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100**.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ESTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Челебаев, С. В. Проектирование цифровых схем на языке описания аппаратуры : учебное пособие / С. В. Челебаев. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2013. — 64 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/121445.html. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

2. Горюнова, В. В. Основы автоматизации конструкторско-технологического проектирования : учебное пособие / В. В. Горюнова, В. Ю. Акимова. — Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012. — 172 с. — ISBN 978-5-9282-0864-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/23102.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная:

3. Жигалова, Е. Ф. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования : учебное пособие / Е. Ф. Жигалова. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 201 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/72067.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Колистратов, М. В. Проектирование функциональных устройств в программной среде LabVIEW : практикум / М. В. Колистратов, А. А. Травин. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 34 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117355.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

5. Струнилин, В.Н. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технология проектирования компьютерных систем» [Электронный ресурс] / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. «Компьютерная инженерия»; сост.: В.Н. Струнилин. – Донецк: ДонНТУ, 2021. – 80 с., рус. (доступ через личный кабинет студента).

6. Струнилин, В.Н. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине «Технология проектирования компьютерных систем» [Электронный ресурс] / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. «Компьютерная инженерия»; сост.: В.Н. Струнилин. – Донецк: ДонНТУ, 2021. – 35 с., рус. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – http://donntu.ru/library
ЭБС IPR book – http://www.iprbookshop.ru

Internet-ресурсы

Электронный архив НТБ ДонНТУ: http://ea.donntu.org

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

Лекционная аудитория 4.35, учебный корпус 4, для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: компьютер, UBUNTU (бесплатная версия 18.04), OpenOffice (бесплатная версия 4.1.6),

проектор, экран для PC-проектора; специализированная мебель: доска аудиторная, парты).

7.2 Лабораторные занятия:

Учебная аудитория №4.16 учебный корпус 4 для проведения занятий семинарского типа и выполнения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Используется специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические и компьютерное оборудование с установленной ОС Windows 7 Ultimate 64-bit SP1, AMD A4-6300, 3.7 GHz, 4,00ГБ. LibreOffice 5.2.2 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0), Mozilla Firefox лицензия GNU GPL и GNU LGPL, Notepad++ лицензия GNU GPL 2.

7.3 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 - общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).