

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Мякинков А.В.

подпись

ФИО

“21” МАРТА 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.7 Конструкторско-технологическое проектирование ЭВМ и ком-
ПЛЕКСОВ
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Год начала подготовки 2022

Выпускающая кафедра ВСТ

Кафедра-разработчик ВСТ

Объем дисциплины 180 / 5
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Макаров Н.Н. к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2023

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом МИНОБР-НАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 929 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 06.04.2023 № 16

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ВСТ протокол от 16.03.2023 № 6

Зав. кафедрой д.т.н, доцент, Жевнерчук Д.В. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от 21.03.2023 № 3

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 09.03.01-В-29

Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись) Н.И. Кабанина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Цель освоения дисциплины	4
1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПВО	5
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	6
5.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	9
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	20
6.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	20
6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	20
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
8.1 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	22
8.2 ПЕРЕЧЕНЬ СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	22
8.3 ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	23
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	23
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	24
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
11.1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	25
11.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА	25
11.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ	26
11.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА КУРСОВОЙ РАБОТЕ	26
11.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	26
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
12.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Конструкторско-технологическое проектирование ЭВМ и комплексов» является развитие компетенций в области конструкторско-технологического проектирования, а также применения методов проектирования при решении профессиональных задач.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Конструкторско-технологическое проектирование ЭВМ и комплексов» способствует подготовке студентов к решению следующих профессиональных задач:

1. Применение общих принципов конструирования ЭВМ с учетом технических, эксплуатационных и технологических требований к конструкции,
2. Освоение практических навыков использования современных методов автоматизированного проектирования при конструировании ЭВМ и комплексов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Конструкторско-технологическое проектирование ЭВМ и комплексов» Б1.В.ОД.7 включена в перечень обязательных дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на дисциплинах программы бакалавриата по направлению «Информатика и вычислительная техника» профиля «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Конструкторско-технологическое проектирование ЭВМ и комплексов», являются:

- «Электротехника и электроника»;
- «Информатика и компьютерные технологии»;
- «Микропроцессорные системы»;
- «Схемотехника».

Дисциплина «Конструкторско-технологическое проектирование ЭВМ и комплексов» является основополагающей для изучения дисциплины «Организация и проектирование информационных систем», а также для преддипломной практики и выполнения ВКР.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)ⁱ

Таблица 3.1 - Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>ПКС-2(Способен сопрягать аппаратные и программные средства и обеспечивать их функционирование в составе вычислительных и автоматизированных систем)</i>								
Микропроцессорные системы								
Конструкторско-технологическое проектирование ЭВМ и комплексов								
Схемотехника								
Организация ЭВМ								
Интерфейсы периферийных устройств								
Принципы и методы организации системных программных средств								
Теоретические основы проектирования цифровых схем								
Системы хранения данных								
Интегрированные измерительно-управляющие системы								
Теория языков программирования и методы трансляции								
Человеко-машинное взаимодействие								
Технологическая (проектно-технологическая) практика								
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности								
Преддипломная практика								
Выполнение и защита ВКР								

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПВО

Таблица 4.1 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства	
			Текущего контроля	Промежуточной аттестации

ПКС-2. Способен сопрягать аппаратные и программные средства и обеспечивать их функционирование в составе вычислительных и автоматизированных систем	ИПКС-2.2. Обеспечивает функционирование аппаратных и программных средств в составе вычислительных и автоматизированных систем	Знать.: - организацию проектирования электронной аппаратуры и принципы конструирования; - условия эксплуатации и их влияние на конструкцию электронной аппаратуры; - типовые конструкции ячеек, блоков, стоек; - основы конструирования ЭВМ с учетом требований по надежности, помехозащищенности, обеспечения тепловых режимов; - основы технологического обеспечения производства и типовые технологические процессы; - технологию изготовления печатных плат и микросхем.	Уметь: - разрабатывать технические задания на конструирование ЭВМ; - строить модель конструкции ЭВМ; - разрабатывать конструкции различных уровней; - конструировать печатные платы; - разрабатывать конструкции с учетом требований по надежности, помехозащищенности, обеспечения тепловых режимов, а также требований эргономики и технической эстетики.	Владеть: - инструментами средствами автоматизированного проектирования радиоэлектронной аппаратуры.	Выполнение сквозного индивидуального задания	Вопросы для устного собеседования – 46 билетов
---	---	---	---	---	--	--

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. 180 часов. Распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблицах 5.1-5.3.

Таблица 5.1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		7 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	180
1. Контактная работа:	77	77
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	68	68
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	34	34
1.2 Внеаудиторная, в том числе	9	9
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине		
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	58	58
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	28	28

самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	30	30
Подготовка к экзамену (контроль)	45	45
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)		

Таблица 5.2 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очно-заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		8 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	180
1. Контактная работа:	77	77
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	68	68
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	34	34
1.2 Внеаудиторная, в том числе	9	9
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине		
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	67	67
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	28	28
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	39	39
Подготовка к экзамену (контроль)	36	36
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)		

Таблица 5.3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		5 курс
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	180
1. Контактная работа:	31	31
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	22	22
занятия лекционного типа (Л)	10	10
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	12	12
1.2 Внеаудиторная, в том числе	9	9
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине		
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	140	67
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		

контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	36	36
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	104	104
Подготовка к экзамену (контроль)	9	9
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)		

5.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 5.4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)					
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР						
Раздел 1. Этапы разработки ЭВМ. Конструкторская документация											
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема 1.1 Этапы разработки ЭВМ.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.			
	Тема 1.2 Конструкторская документация. ЕСКД.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.			
	Тема 1.3 Техническое задание и технические требования к ЭВМ. Условия эксплуатации.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.			
	Тема лабораторной работы №1: Настройка редакторов системы DIP TRACE		4			1	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1-7.4.8]	Видеоконференция			
	Итого по 1 разделу	6	4			4					
Раздел 2. Модель конструкции ЭВМ											
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема 2.1 Модульный принцип конструирования. Модель конструкции ЭВМ.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.			
	Тема лабораторной работы №2. Создание библиотеки посадочных мест на печатную плату		6			1	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1-7.4.8]	Видеоконференция			
	Тема 2.2 Типовые конструкции модулей разных уровней.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	Тема лабораторной работы №3: Создание библиотеки компонент		6			1	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1-7.4.8]	Видеоконференция		
	Итого по 2 разделу	4	12			4				
Раздел 3. Конструирование с учетом требований по надежности										
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема 3.1 Конструирование с учетом требований по надёжности.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема 3.2 Обеспечение помехоустойчивости конструкций ЭВМ.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема 3.3 Защита конструкции от температурных воздействий.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема 3.4 Защита конструкции от механических воздействий.	2			4	1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Итого по 3 разделу	8			4	4				
Раздел 4. Технологии микросхем										
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема 4.1 Технология плёночных и гибридных микросхем.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема 4.2 Технология полупроводниковых микросхем.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Итого по 4 разделу	4				2				
Раздел 5. Разработка электрической схемы электронного модуля										

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема лабораторной работы №4: Разработка электрической схемы электронного модуля		4			1	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1-7.4.8]	Видеоконференция		
	Тема 5.1 Основные конструктивные и электрические характеристики печатных плат.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема лабораторной работы №5: Разработка печатной платы. ручная трассировка		4			1	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1-7.4.8]	Видеоконференция		
	Тема 5.2 Порядок конструирования печатных плат.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема курсового проекта: конструирование электронного модуля				5	34	Курсовой проект	Видеоконференция		
	Тема лабораторной работы №6: Разработка чертежа печатной платы для электронного модуля		6			1	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1-7.4.8]	Видеоконференция		
	Итого по 5 разделу	4	14		5	39				
Раздел 6. Технология печатных плат										
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема 6.1. Технология печатных плат	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема лабораторной работы №7: Разработка сборочного чертежа электронного модуля		4			1	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1-7.4.8]	Видеоконференция		
	Тема 6.2 Организация производственного про-	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	цесса печатных плат.									
Итого по 6 разделу		4	4			3				
Раздел 7. Сборочно-монтажные операции. Электромонтаж										
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема 7.1 Сборочно-монтажные операции. Электромонтаж.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема 7.2 Регулировка, настройка и испытания электронной аппаратуры.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Итого по 7 разделу	4				2				
	Подготовка к экзамену (контроль)					45				
	Итого за семестр	34	34			9	58			

Таблица 5.5 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очно-заочного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)					
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР						
Раздел 1. Этапы разработки ЭВМ. Конструкторская документация											
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема 1.1 Этапы разработки ЭВМ.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.			
	Тема 1.2 Конструкторская документация. ЕСКД.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	Тема 1.3 Техническое задание и технические требования к ЭВМ. Условия эксплуатации.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема лабораторной работы №1: Настройка редакторов системы DIP TRACE		4			2	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1-7.4.8]	Видеоконференция		
	Итого по 1 разделу	6	4			5				
Раздел 2. Модель конструкции ЭВМ										
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема 2.1 Модульный принцип конструирования. Модель конструкции ЭВМ.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема лабораторной работы №2. Создание библиотеки посадочных мест на печатную плату		6			2	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1-7.4.8]	Видеоконференция		
	Тема 2.2 Типовые конструкции модулей разных уровней.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема лабораторной работы №3: Создание библиотеки компонент		6			2	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1-7.4.8]	Видеоконференция		
	Итого по 2 разделу	4	12			6				
Раздел 3. Конструирование с учетом требований по надежности										
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема 3.1 Конструирование с учетом требований по надёжности.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема 3.2 Обеспечение помехоустойчивости конструкций ЭВМ.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	Тема 3.3 Защита конструкции от температурных воздействий.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема 3.4 Защита конструкции от механических воздействий.	2			4	1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Итого по 3 разделу	8			4	4				
Раздел 4. Технологии микросхем										
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема 4.1 Технология плёночных и гибридных микросхем.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема 4.2 Технология полупроводниковых микросхем.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Итого по 4 разделу	4				2				
Раздел 5. Разработка электрической схемы электронного модуля										
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема лабораторной работы №4: Разработка электрической схемы электронного модуля		4			2	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1-7.4.8]	Видеоконференция		
	Тема 5.1 Основные конструктивные и электрические характеристики печатных плат.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема лабораторной работы №5: Разработка печатной платы. ручная		4			2	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1-7.4.8]	Видеоконференция		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	трассировка									
	Тема 5.2 Порядок конструирования печатных плат.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема курсового проекта: конструирование электронного модуля				5	36	Курсовой проект	Видеоконференция		
	Тема лабораторной работы №6: Разработка чертежа печатной платы для электронного модуля		6			2	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1-7.4.8]	Видеоконференция		
	Итого по 5 разделу	4	14		5	44				
Раздел 6. Технология печатных плат										
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема 6.1. Технология печатных плат	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема лабораторной работы №7: Разработка сборочного чертежа электронного модуля		4			2	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1-7.4.8]	Видеоконференция		
	Тема 6.2 Организация производственного процесса печатных плат.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Итого по 6 разделу	4	4			4				
Раздел 7. Сборочно-монтажные операции. Электромонтаж										
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема 7.1 Сборочно-монтажные операции. Электромонтаж.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема 7.2 Регулировка, настройка и испытания электронной аппаратуры.	2				1	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Итого по 7 разделу	4				2				
	Подготовка к экзамену					36				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	(контроль)									
	Итого за семестр	34	34		9	67				

Таблица 5.6 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов заочного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
Раздел 1. Этапы разработки ЭВМ. Конструкторская документация										
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема 1.1 Этапы разработки ЭВМ.	0.5				4	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема 1.2 Конструкторская документация. ЕСКД.	0.5				4	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема 1.3 Техническое задание и технические требования к ЭВМ. Условия эксплуатации.	0.5				4	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема лабораторной работы №1: Настройка редакторов системы DIP TRACE		1			4	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1-7.4.8]	Видеоконференция		
	Итого по 1 разделу	1.5	1			16				
Раздел 2. Модель конструкции ЭВМ										

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема 2.1 Модульный принцип конструирования. Модель конструкции ЭВМ.	0.5				4	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема лабораторной работы №2. Создание библиотеки посадочных мест на печатную плату		2			4	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видеоконференция		
	Тема 2.2 Типовые конструкции модулей разных уровней.	0.5				4	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема лабораторной работы №3: Создание библиотеки компонент		2			4	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1-7.4.8]	Видеоконференция		
	Итого по 2 разделу	1	4			16				
Раздел 3. Конструирование с учетом требований по надежности										
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема 3.1 Конструирование с учетом требований по надёжности.	0.5				4	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема 3.2 Обеспечение помехоустойчивости конструкций ЭВМ.	0.5				4	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема 3.3 Защита конструкции от температурных воздействий.	0.5				4	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема 3.4 Защита конструкции от механических воздействий.	0.5			4	4	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Итого по 3 разделу	2			4	16				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)					
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР						
Раздел 4. Технологии микросхем											
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема 4.1 Технология плёночных и гибридных микросхем.	0.5				4	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.			
	Тема 4.2 Технология полупроводниковых микросхем.	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.			
	Итого по 4 разделу	1.5				8					
Раздел 5. Разработка электрической схемы электронного модуля											
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема лабораторной работы №4: Разработка электрической схемы электронного модуля		2			4	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1-7.4.8]	Видеоконференция			
	Тема 5.1 Основные конструктивные и электрические характеристики печатных плат.	0.5				4	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.			
	Тема лабораторной работы №5: Разработка печатной платы. ручная трассировка		1			4	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1-7.4.8]	Видеоконференция			
	Тема 5.2 Порядок конструирования печатных плат.	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.			
	Тема курсового проекта: конструирование электронного модуля				5	44	Курсовой проект	Видеоконференция			
	Тема лабораторной работы №6: Разработка чертежа печатной платы для электронного модуля		2			4	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1-7.4.8]	Видеоконференция			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	Итого по 5 разделу	1.5	5		5	64				
Раздел 6. Технология печатных плат										
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема 6.1. Технология печатных плат	1				4	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема лабораторной работы №7: Разработка сборочного чертежа электронного модуля		2			4	Подготовка к лабораторной работе [7.4.1-7.4.8]	Видеоконференция		
	Тема 6.2 Организация производственного процесса печатных плат.	0.5				4	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Итого по 6 разделу	1.5	2			12				
Раздел 7. Сборочно-монтажные операции. Электромонтаж										
ПКС-2, ИПКС-2.2	Тема 7.1 Сборочно-монтажные операции. Электромонтаж.	0.5				4	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Тема 7.2 Регулировка, настройка и испытания электронной аппаратуры.	0.5				4	Подготовка к лекциям [7.1.1-7.1.6]	Видео-лекция.		
	Итого по 7 разделу	1				8				
	Подготовка к экзамену (контроль)					9				
	Итого за семестр	10	12		9	140				

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Вычислительные системы и технологии».

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 6.4 - При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Экзамен
$40 < R \leq 50$	Отлично
$30 < R \leq 40$	Хорошо
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6.5 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-2. Способен сопрягать аппаратные и программные средства и обеспечивать их функционирование в составе вычислительных и автоматизированных систем	ИПКС-2.2. Обеспечивает функционирование аппаратных и программных средств в составе вычислительных и автоматизированных систем.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены принципы конструирования. Отсутствуют практические навыки проектирования печатных плат и электронных модулей.	Фрагментарные, поверхностные знания по основам конструкторского и технологического проектирования. Способен выполнять не сложные конструкторские расчёты и проектировать печатные платы малой сложности	Имеет хорошие знания по основам конструкторского и технологического проектирования. Способен самостоятельно выполнять проектные работы средней сложности.	Имеет глубокие знания по основам конструкторского и технологического проектирования. Способен самостоятельно выполнять проектные работы средней сложности с учётом основных конструктивно-технологических требований к изделиям электроники.

Таблица 6.6 - Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические

	навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

7.1.1. Билибин К. И. [и др.]. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: Учебник / К. И. Билибин [и др.]. М: Изд-во НГТУ им. Р.Е.Алексеева, 2005.

7.1.2. Баканов Г.Ф. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств: Учеб.пособие / Г. Ф. Баканов, С. С. Соколов, В. Ю. Суходольский. М: Академия, 2007.

7.1.3. Пирогова Е.В. Проектирование и технология печатных плат: Учебник / Е. В. Пирогова. М: ФОРУМ; ИНФРА-М, 2005.

7.1.4. Марголин В.И. Физические основы микроэлектроники: Учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабреву, В. А. Тупик. М: Академия, 2008.

7.1.5. Костюков В. Е. [и др.] Сборка больших интегральных схем: Учеб. пособие / В. Е. Костюков [и др.]. Н.Новгород, НГТУ, 2008.

7.1.6. Макаров Н.Н., Викулова Е.Н., Кулясов П.С. Конструкторское проектирование электронных модулей. Учеб. пособие. Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е.Алексеева, 2017.

7.2 Справочно-библиографическая литература

— учебники и учебные пособия

Справочники по электрорадиокомпонентам.

7.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

7.3.1. Научно-технический и научно-производственный журнал Информационные технологии Журнал "Информационные технологии" (novtex.ru).

7.3.2. Информационные ресурсы России. Российская ассоциация электронных библиотек. Информационные Ресурсы России — Российская ассоциация электронных библиотек (aselibrary.ru).

7.3.3. Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы». Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы» - About journal (jitcs.ru)

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине Информационные технологии в электронном варианте находятся на кафедре «Вычислительные системы и технологии», в библиотеке НГТУ им. Р.Е.Алексеева. Электронные варианты методических указаний по выполнению лабораторных работ отправляются на электронные адреса групп:

7.4.1. Настройка редакторов системы DIP TRACE: Метод. указания к лабораторным работам по курсу “Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ” для студентов специальности “Вычислительные машины, комплексы, системы и сети” очной и очно - заочной форм обучения. /НГТУ; Сост.: Н.Н. Макаров. Н. Новгород, 2013. - 8 с.

7.4.2.Создание библиотеки посадочных мест компонент на печатную плату: Метод. указания к лабораторным работам по курсу “Конструкторское-технологическое обеспечение производства ЭВМ” для студентов специальности “Вычислительные машины, комплексы, системы и сети” очной и очно - заочной форм обучения. /НГТУ; Сост.: Н.Н. Макаров. Н. Новгород, 2020. - 12 с.

7.4.3.Создание библиотеки компонент: Метод. указания к лабораторным работам по курсу “Конструкторское-технологическое обеспечение производства ЭВМ” для студентов специальности “Вычислительные машины, комплексы, системы и сети” очной и очно-заочной форм обучения. /НГТУ; Сост.: Н.Н. Макаров. Н. Новгород, 2020. - 9 с.

7.4.4.Разработка конструкции модуля ЭВМ. Схема электрическая принципиальная: Метод. указания к лабораторным работам по курсу “Конструкторское-технологическое обеспечение производства ЭВМ” для студентов специальности “Вычислительные машины, комплексы, системы и сети” очной и очно-заочной форм обучения. /НГТУ; Сост.: Н.Н. Макаров. Н. Новгород, 2020. - 12 с.

7.4.5.Разработка печатной платы для электронного модуля. Ручная трассировка.: Метод. указания к лабораторным работам по курсу “Конструкторское-технологическое обеспечение производства ЭВМ” для студентов специальности “Вычислительные машины, комплексы, системы и сети” очной и очно-заочной форм обучения. /НГТУ; Сост.: Н.Н. Макаров. Н. Новгород, 2020. - 12 с.

7.4.6.Разработка чертежа печатной платы для электронного модуля: Метод. указания к лабораторным работам по курсу “Конструкторское - технологическое обеспечение производства ЭВМ” для студентов специальности “Вычислительные машины, комплексы, системы и сети” очной и очно - заочной форм обучения. /НГТУ; Сост.: Н.Н. Макаров. Н. Новгород, 2020. - 12 с.

7.4.7.Разработка сборочного чертежа для электронного модуля: Метод. указания к лабораторным работам по курсу “Конструкторское-технологическое обеспечение производства ЭВМ” для студентов специальности “Вычислительные машины, комплексы, системы и сети” очной и очно - заочной форм обучения. /НГТУ; Сост.: Н.Н. Макаров. Н. Новгород, 2020. - 12 с.

7.4.8.КОНСТРУКТОРСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ Метод. указания к курсовому проекту по курсу “Конструкторское-технологическое обеспечение производства ЭВМ” для студентов специальности “Вычислительные машины, комплексы, системы и сети” очной и очно-заочной форм обучения. /НГТУ; Сост.: Н.Н. Макаров. Н. Новгород, 2021. - 82 с.

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом свободно распространяемого программного обеспечения (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

8.1 Перечень информационных справочных систем

Таблица 8.1 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Лань	https://e.lanbook.com/
2	Юрайт	https://biblio-online.ru/

8.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 8.2 – Программное обеспечение, используемое студентами очного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
-	Adobe Acrobat Reader (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html)
	Linux (https://www.linux.com/)
	OpenOffice (FreeWare) (https://www.openoffice.org/ru/)

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
	Dip Trace
	LT Spice
	T- Flex

Таблица 8.3 - Программное обеспечение, используемое студентами очно-заочного, заочного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
-	Adobe Acrobat Reader (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html)
	Linux (https://www.linux.com/)
	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/
	Dip Trace
	LT Spice
	T- Flex

8.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Таблица 8.4 – Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАН-ДАРТ	https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	Каталог паттернов проектирования	https://refactoring.guru/ru/design-patterns/catalog

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 9.1 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- зал электронно-информационных ресурсов (ауд. 2210 – 11 компьютеров, ауд. 6119 – 9 компьютеров);
- читальный зал открытого доступа (ауд. 6162 – 2 компьютера);
- ауд. 2303, 2202, оборудованные Wi-Fi.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата и проведения лабораторных работ для студентов очного обучения, включает в себя:

1. Компьютерные классы НГТУ им. Р.Е.Алексеева (6 корпус НГТУ, аудитории 6342, 6339), оснащенные необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов (12 рабочих мест), оборудованных компьютерами:

- процессор: CPU IntelCore i3-2120 3.3 GHz;
- материнская плата: Asus p8h61-M LX2;
- оперативная память: 4 Gb (2*2Gb) DDR 3;
- жесткий диск: 500 Gb.

с пакетами ПО общего назначения:

- Windows 7;
- Linux;
- Open Office.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата и проведения лабораторных работ для студентов очного, очно-заочного и заочного обучения, включает в себя компьютерные классы

1. Ауд. 5422 кафедры «Вычислительные системы и технологии»,

Компьютеры оснащенные необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов. 5 рабочих мест, включающих персональные компьютеры Intel Core i5-9400/8 Gb RAM (5 шт.), в составе локальной вычислительной сети, с подключением к сети Интернет.

Пакеты ПО (распространяемое по свободной лицензии):

- Linux Ubuntu 20.04 (<https://releases.ubuntu.com/20.04/>)
- JDK 8 и выше (<https://adoptopenjdk.net/>);
- Фреймворк Java Spring 5(<https://spring.io/projects/spring-framework>)
- IntelliJ Idea (<https://www.jetbrains.com/ru-ru/idea/>)
- git (<https://git-scm.com/>)
- Maven (<https://maven.apache.org/>)

Также, для самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- аудитория 6543;
- аудитория 6545 (Проектор Accer – 1шт; ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19` – 11 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При преподавании дисциплины «Конструкторско-технологическое проектирование ЭВМ и комплексов», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса может сопровождаться компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Электронные материалы лекций в период дистанционного обучения отправляются по электронной почте на адреса групп и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием современных информационных технологий: электронная почта, мессенджеры, Zoom, Discord.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с заданиями, вопросами, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически излагает учебный материал; справляется с заданиями, вопросами, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

11.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблицы 5.4, 5.5, 5.6). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

11.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

11.4 Методические указания по освоению дисциплины на курсовой работе

Курсовой проект выполняется в 7 семестре. Каждому студенту выдаётся индивидуальное задание по разработке конструкции электронного модуля. Задание включает технические требования в конструкции, которые определяются вариантом для каждого студента (всего 100 вариантов) и электрической схемой на проектируемое устройство. Схема выбираются из электронной базы, созданной на кафедре. Исключается возможность использования готовых разработок студентами, выполненными в предыдущие годы, так как каждый год база схем обменивается. Курсовой проект выполняется с использованием САПР проектирования печатных плат. Текущий контроль выполнения курсового проекта проводится в течение всего семестра по графику. Защита происходит в зачётную неделю. Студенты используют учебное пособие (список учебной литературы п. 6.).

11.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 7.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы, указанных в Разделе 10. В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая выполнение и защиту лабораторных работ для студентов всех форм обучения. Экзамен для студентов очной формы обучения в 7 семестре, для студентов очно-заочной формы обучения в 8 семестре, для студентов заочной формы обучения на 5 курсе.

Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ и курсового проекта.

Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена для студентов всех форм обучения:

1. Технические требования к ЭВМ.
2. Условия эксплуатации .
3. Цикл жизни ЭВМ и этапы опытно-конструкторской работы.
4. Единая система конструкторской документации.
5. Принципы и методы конструирования. Модель конструкции ЭВМ
6. Геометрическая компоновка конструкции.
8. Типовые конструкции 1-го, 2- и третьего уровней ЭВМ.
9. Назначение печатных плат и элементы печатного монтажа.
10. Виды и компоновочная структура печатной платы.
11. Класс точности и координатная сетка печатной платы.
12. Электрические требования к печатным платам.
13. Материалы для изготовления печатных плат.
14. Габаритные размеры и толщина печатной платы.
15. Причины отказов в конструкциях ЭВМ и показатели надежности.
16. Расчет надежности типовых конструкций.
17. Способы повышения надежности.
18. Механизмы переноса тепловой энергии в конструкциях ЭВМ..
19. Тепловая модель. Тепловая схема конструкции ЭВМ и уравнения теплового баланса.
20. Меры по улучшению теплоотвода от теплонагруженных элементов ЭВМ.
21. Системы общего охлаждения конструкции ЭВМ.
22. Системы местного охлаждения конструкции ЭВМ.
23. Паразитные параметры длинных линий связи.
24. Типовые линии связи. Их характеристики.
25. Учет помех во взаимодействующих линиях связи. Основные источники и приемники помех. Основные каналы паразитной связи.
26. Анализ емкостной паразитной связи.
27. Анализ индуктивной паразитной связи.
28. Анализ паразитных связей через цепи питания.
29. Виды воздействий на нестационарные ЭВМ.
30. Анализ механических воздействий на нестационарные ЭВМ. Способы закрепления конструкций.
31. Амортизация нестационарных ЭВМ.
32. Классификация технологических процессов изготовления ПП.
33. Технологические процессы изготовления односторонних печатных плат.
34. Технологические процессы изготовления двухсторонних печатных плат.
35. Технологические процессы изготовления многослойных печатных плат.
36. Организация производственного процесса изготовления электронных модулей и типы производств. Организация производственного процесса изготовления печатных плат.
37. Изготовление фотошаблонов и трафаретов для печатных плат.
39. Основные производственные операции при изготовлении печатных плат (Механические, металлизация, защитный рисунок, травление).
40. Электромонтаж. Материалы для электромонтажа.
41. Установка компонент и пайка при автоматизированном электромонтаже.
42. Классификация технологических процессов изготовления микросхем. Полупроводниковая технология
43. Тонкопленочные и толстопленочные технологии микросхем.
44. Топологическая схема и структура элементарной ячейки микросхемы.
45. Выращивание монокристалла и изготовление подложек для микросхем.

- 46.Изготовление масок и фотошаблонов для микросхем.
- 47. Операция оксидирования, фотолитографии и легирования при изготовлении микросхем.
- 45.Способы выполнения электрических соединений в микросхемах.
- 46. Деление полупроводниковой пластины на кристаллы и упаковка кристаллов микросхем в корпусе.

В полном объеме оценочные средства имеются на кафедре «Вычислительные системы и технологии». Оценочные средства могут быть получены по требованию.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

“ ____ ” _____ 202_ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.В.ОД.7 Конструкторско-технологическое проектирование ЭВМ и комплексов»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: {шифр – название} 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

Год начала подготовки: 2022

Курс 4

Семестр 7, 8

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.

Разработчик (и): Макаров Н.Н., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« ____ » _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ВСТ
_____ протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ВСТ _____ « ____ » _____ 20__ г.

Методический отдел УМУ: _____ « ____ » _____ 20__ г.
