

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1155754	Материалы и цифровые устройства электронной техники

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Материалы микро- и наноэлектроники	Код ОП 1. 11.04.04/33.01
Направление подготовки 1. Электроника и наноэлектроника	Код направления и уровня подготовки 1. 11.04.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Звонарев Сергей Владимирович	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	физических методов и приборов контроля качества

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Материалы и цифровые устройства** электронной техники

1.1. Аннотация содержания модуля

Обучающимся предоставляется возможность получить комплексное всестороннее представление о методах численных расчетов и моделирования физико-химических систем, широко используемых в практике научных исследований. Основное внимание обращено на практическое освоение основного инструментария применения численных методов в научных исследованиях, знакомство с современными направлениями и тенденциями развития вычислительных методов, приобретение навыков реализации прикладного программного обеспечения и освоение основных технических средств численных расчетов.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Компьютерное моделирование материалов и процессов	3
2	Проектирование импульсных и цифровых устройств	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Компьютерное моделирование материалов и процессов	УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием	З-1 - Сделать обзор угроз информационной безопасности, основных принципов организации безопасной работы в информационных системах и в сети интернет

	<p>цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>З-2 - Описать способы и средства защиты персональных данных и данных в организации в соответствии с действующим законодательством</p> <p>З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач</p> <p>У-1 - Определять основные угрозы безопасности при использовании информационных технологий и выбирать оптимальные способы и средства защиты персональных данных и данных организации от мошенников и вредоносного ПО</p> <p>У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p> <p>П-1 - Обосновать выбор технических и программных средств защиты персональных данных и данных организации при работе с информационными системами на основе анализа потенциальных и реальных угроз безопасности информации</p> <p>П-2 - Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности</p>
	<p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных</p>

		<p>программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>3-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>3-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>3-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>3-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Оценивать оформление научно-технических отчетов, публикаций научных результатов, документов защиты интеллектуальной собственности на соответствие нормативным требованиям</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности,</p>

		<p>включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p> <p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p>
	<p>ПК-2 - Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения математических задач</p>	<p>З-1 - Характеризовать методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств</p> <p>З-2 - Привести примеры негативного влияния конфликтных ситуаций на качество трудовой жизни коллектива</p> <p>У-1 - Формулировать постановку задачи и определять набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, теоретические и математические модели, проводить анализ полученных результатов моделирования работы в области наноэлектроники</p> <p>У-2 - Оценивать последствия конфликтных ситуаций и выбирать эффективные способы предотвращения и разрешения трудовых конфликтов</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт работы с современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения</p> <p>П-2 - Предлагать способы эффективного поведения в разнообразных ситуациях трудовых конфликтов</p>
<p>Проектирование импульсных и цифровых устройств</p>	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации</p>	<p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования,</p>

	<p>технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p>
--	--	---

		<p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p>
	<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>

		<p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
	<p>ПК-1 - Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p>	<p>З-1 - Определять принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники</p> <p>З-2 - Привести примеры негативного влияния конфликтных ситуаций на качество трудовой жизни коллектива</p> <p>У-1 - Выбирать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, используя методы, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности</p> <p>У-2 - Оценивать последствия конфликтных ситуаций и выбирать эффективные способы предотвращения и разрешения трудовых конфликтов</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованный выбор теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники</p> <p>П-2 - Предлагать способы эффективного поведения в разнообразных ситуациях трудовых конфликтов</p>
	<p>ПК-2 - Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения математических задач</p>	<p>З-1 - Характеризовать методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств</p> <p>З-2 - Привести примеры негативного влияния конфликтных ситуаций на качество трудовой жизни коллектива</p> <p>У-1 - Формулировать постановку задачи и определять набор параметров, с учётом</p>

		<p>которых должно быть проведено моделирование процессов, теоретические и математические модели, проводить анализ полученных результатов моделирования работы в области наноэлектроники</p> <p>У-2 - Оценивать последствия конфликтных ситуаций и выбирать эффективные способы предотвращения и разрешения трудовых конфликтов</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт работы с современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения</p> <p>П-2 - Предлагать способы эффективного поведения в разнообразных ситуациях трудовых конфликтов</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Компьютерное моделирование материалов и
процессов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Звонарев Сергей Владимирович	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	физических методов и приборов контроля качества

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 9 от 14.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Модели кластерных систем	Модели атомной подвижности. Процессы спекания наночастиц на подложке. Структурные модели кластера. Микроструктура методом плотной упаковки. Структура методом плотной упаковки сферополиэдров. Однослойный и многослойный сенсоры. Использование в качестве люминофоров
2	Математические модели диффузионного переноса	Модель диффузии. Однослойные и многослойные мембраны.
3	Моделирование транспортных и эмиссионных процессов	Модель заряжения материалов. Модель транспорта электронов.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерное моделирование материалов и процессов

Электронные ресурсы (издания)

1. , Трусов, П. В.; Введение в математическое моделирование : учебное пособие.; Логос, Москва; 2004; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84691> (Электронное издание)
2. Кисель, Н. Н.; Основы компьютерного моделирования в САПР EMPro : учебное пособие.; Издательство Южного федерального университета, Ростов-на-Дону|Таганрог; 2018; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561299> (Электронное издание)
3. Губарь, Ю. В.; Введение в математическое моделирование : практическое пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий, Москва; 2007; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233992> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Тарасик, В. П.; Математическое моделирование технических систем : Учебник для вузов.; Дизайн ПРО, Минск; 1997 (9 экз.)
2. Короткий, А. И., Гальперин, Л. Г., Сесекин, А. Н.; Математическое моделирование физических процессов : учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004 (20 экз.)
3. Пытьев, Ю. П.; Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2002 (2 экз.)
4. Федоткин, И. М.; Математическое моделирование технологических процессов : учебное пособие для вузов.; Выща школа, Киев; 1988 (5 экз.)
5. Ибрагимов, И. М., Ковшов, А. Н., Назаров, Ю. Ф.; Основы компьютерного моделирования наносистем : учеб. пособие.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2010 (2 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- <http://www.nanomodel.ru>
- <http://www.rusnanoforum.ru>
- Нанотехнологическое сообщество <http://www.nanometr.ru/>
- Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Зональная научная библиотека УрФУ со свободным доступом по студенческому билету для студентов УрФУ (<http://lib.urfu.ru/>);
- Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ (<http://study.urfu.ru/>);
- Официальный сайт Физико-технологического института (<http://fizteh.org/>).

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерное моделирование материалов и процессов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется

3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование импульсных и цифровых
устройств

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Слесарев Анатолий Иванович	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	физических методов и приборов контроля качества

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 9 от 14.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Электронные ключи	Основные понятия ключевого режима работы. Элементы алгебры логики, логические элементы (ЛЭ), базисные наборы логических элементов. Штрих Шеффера и стрелка Пирса, минимизация структурно- логических формул. Метод карт Карно. Понятие о конечных автоматах. Насыщенный транзисторный ключ. Статические режимы ключа. Динамический режим. Цепи связи между ключами. Резистивная и емкостная связь. Улучшение переключательной характеристики ключа. Ключи на логических элементах. Элементы РТЛ, ДТЛ, ТТЛ. Статические и динамические характеристики ключей ТТЛ. Расширители по "ИЛИ", ключи с открытым коллектором. Элементы ЭСЛ, МОП, КМОП-логики. Статические и динамические характеристики, частотные свойства, помехоустойчивость.
2	Синтез логических элементов	Соединение ЛЭ с RC-цепями, соединение ключей в интегральном и дискретном исполнении. Нагрузочная способность ЛЭ. Включение емкости на входе и выходе ЛЭ. Задержка импульсного сигнала ключами с RC-цепями. RC-цепь на входе и выходе ЛЭ.
3	Регенеративные	Триггеры. Симметричный триггер на транзисторах, условия

	импульсные устройства	<p>работоспособности, влияние нагрузки. Способы запуска триггеров, отдельный запуск, счетный запуск. Разновидности схем триггеров: с автосмещением, с непосредственными связями, ненасыщенный триггер, триггер Шмитта. Порядок расчета.</p> <p>Интегральные триггеры в цифровых устройствах. Асинхронный и синхронный RS-триггер, синхронный 2-х-ступенчатый RS-триггер, D- триггер со статистическим и динамическим управлением. Т-триггеры, JK-триггеры: таблицы истинности, логические уравнения работы, области применения. Триггер Шмитта, триггеры на ОУ.</p>
4	Генераторы импульсных сигналов	<p>Автоколебательные мультивибраторы (АМВ). Симметричный АМВ: условия работоспособности, частотные свойства, регулировка длительности и амплитуды импульсов. Улучшение качественных показателей АМВ: АМВ с отсекающими и фиксирующими диодами: АМВ с эмиттерным повторителем, АМВ с управляемым смещением.</p> <p>Автоколебательные МВ на ИМС и ОУ.</p> <p>Ждущие мультивибраторы (ЖМВ) с эмиттерной связью: условия работоспособности, качественные показатели, порядок расчета. ЖМВ с коллекторно-базовыми связями. ЖМВ на транзисторах с разным типом проводимости. ЖМВ на ИЛЭ с зарядом емкости. ЖМВ с элементами задержки. Использование RS-триггеров для построения ЖМВ, особенности функционирования. ЖМВ на ОУ: Использование времязадающих элементов в цепях ООС и ПОС. Блокинг-генератор (БГ) с коллекторно-базовой связью: закономерности процесса переключения, параметры импульсов, расчет БГ.</p> <p>Симметричные БГ, применение в преобразователях.</p> <p>Генераторы линейно-изменяющегося напряжения (ГЛИН). ГЛИН с интегрирующей цепочкой, качественные показатели. ГЛИН с токостабилизирующим транзистором: физические процессы, рабочий цикл, качественные показатели. ГЛИН компенсационного типа с ПОС: рабочий режим, регулирование длительности и амплитуды. ГЛИН с</p> <p>ООС: качественные показатели, способы уменьшения времени восстановления. Использование коммутирующих диодов, последовательного включения транзисторов для улучшения качественных показателей. ГЛИН фантастронного типа: рабочий режим, качественные показатели, ждущий и автоколебательные режимы работы. ГЛИН на операционных усилителях: схема с ООС, ГЛИН с параллельной ПОС. Расчет ГЛИН на транзисторах. ГЛИН на МВ с линейным разрядом конденсаторов: автоколебательный и ждущий режимы работы, расчетные соотношения. Использование ИМС для построения ГЛИН.</p> <p>Синхронизация релаксационных генераторов и деление частоты повторения импульсов. Стабилизация частоты колебаний релаксаторов: применение ЛЗ, стабилизация кварцем, диодная компенсация нестабильности ТТЛ-</p>

		генераторов, стабилизация с помощью транзисторных времязадающих цепей, применение резисторной ООС.
5	Функциональные импульсные и цифровые устройства	Регистры. Параллельные регистры и последовательные регистры, регистры сдвига. Применение RS- и D-триггеров для построения регистров. Счетчики. Счетчики с последовательным переносом: суммирующий и вычитающий счетчики. Динамическое управление. Счетчики-делители. Распределители импульсов на счетчиках и кольцевых регистрах. Цифровые функциональные устройства комбинационного типа. Устройства неравнозначности и равнозначности. Сумматоры: сумматор по mod 2, полусумматор, полный сумматор. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультимплексоры. Универсальные логические модули.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование импульсных и цифровых устройств

Электронные ресурсы (издания)

1. Марченко, А. Л.; Основы электроники : учебное пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2010; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=47452> (Электронное издание)
2. Барыбин, А. А.; Электроника и микроэлектроника. Физико-технологические основы : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2008; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75443> (Электронное издание)
3. Минкин, Ю. Б.; Электротехника и электроника : учебник.; ДМК Пресс, Москва; 2011; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129904> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Браммер, Ю. А., Пашук, И. Н.; Импульсная техника : учеб. для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования.; ФОРУМ : ИНФРА-М, Москва; 2009 (1 экз.)
2. Хоровиц, Хоровиц П., Хилл, Хилл У., Бронин, Б. Н., Коротов, А. И., Микшис, М. Н., Поспелов, Л. В., Соболева, О. А., Чечеткин, Ю. В.; Искусство схемотехники; Мир, Москва; 2003 (45 экз.)

3. Нарышкин, А. К.; Цифровые устройства и микропроцессоры : учеб. пособие для студентов вузов радиотехн. специальностей.; Академия, Москва; 2006 (11 экз.)
4. Лаврентьев, Б. Ф.; Схемотехника электронных средств : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Проектирование и технология электрон. средств".; Академия, Москва; 2010 (5 экз.)
5. Берикашвили, В. Ш.; Импульсная техника : учебник для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования, обучающихся по группе специальностей 2000 "Электроника и микроэлектроника, радиотехника и телекоммуникации".; АCADEMIA, Москва; 2004 (1 экз.)
6. Опачий, Ю. Ф., Глудкин, О. П., Гуров, А. И.; Аналоговая и цифровая электроника. Полный курс : Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств".; Горячая линия - Телеком, Москва; 2002 (5 экз.)
7. Иванов, И. И.; Электротехника и основы электроники : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2012 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- elektro-tex.ru/tests.htm – Сайт с тестами по электротехнике и электронике
- <http://nsportal.ru/npo-spo/estestvennyye-nauki/library/2013/01/13/testy-po-elektrotekhnike-ielektronike>
- - Сайт с тестами по электротехнике и электронике

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Зональная научная библиотека УрФУ со свободным доступом по студенческому билету для студентов УрФУ (<http://lib.urfu.ru/>);
- Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ (<http://study.urfu.ru/>);

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование импульсных и цифровых устройств

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
2	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	Не требуется
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	Не требуется
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>