

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09 Материалы и компоненты электронной техники

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) / специализация: **Транспортные сети и системы связи**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: **2025**

Екатеринбург, 2024

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ
директор УрТИСИ СибГУТИ
_____ Минина Е.А.
«____» _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09 Материалы и компоненты электронной техники

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

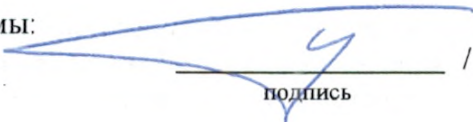
Направленность (профиль) / специализация: **Транспортные сети и системы связи**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2025

Екатеринбург, 2024

Разработчик (-и) рабочей программы:
старший преподаватель


подпись

/ А.И. Бурумбаев /

Утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики (ВМиФ) протокол от
19.11.2024 г. № 3

Заведующий кафедрой ВМиФ


подпись

/ В.Т. Куанышев /

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой


подпись

/ Е.И. Гниломёдов /

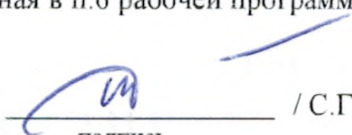
Ответственный по ОПОП


подпись

/ Е.И. Гниломёдов /

Основная и дополнительная литература, указанная в п.6 рабочей программы, имеется в наличии
в библиотеке института и ЭБС.

Заведующий библиотекой


подпись

/ С.Г. Торбенко /

Разработчик (-и) рабочей программы:

Старший преподаватель

_____ / А.И. Бурумбаев /
подпись

Утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики (ВМиФ) протокол от 19.11.2024 г. № 3

Заведующий кафедрой ВМиФ

_____ / В.Т. Куанышев /
подпись

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

_____ / Е.И. Гниломёдов /
подпись

Ответственный по ОПОП

_____ / Е.И. Гниломёдов /
подпись

Основная и дополнительная литература, указанная в п.6 рабочей программы, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Заведующий библиотекой

_____ / С.Г. Торбенко /
подпись

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.09 Материалы и компоненты электронной техники относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

<i>ОПК-1 – Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.О.04 Высшая математика Б1.О.06 Физика Б1.О.2 4Основы телекоммуникаций
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.О.04 Высшая математика Б1.О.06 Физика
Последующие дисциплины и практики	Б1.О.05 Теория вероятностей и математическая статистика Б1.О.12 Теория электрических цепей Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Дисциплина не может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать результаты обучения, которые соотнесены с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
ОПК-1.1- Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, и методы накопления, передачи и обработки информации	Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, и методы накопления, передачи и обработки информации
ОПК-1.2- Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
ОПК-1.3- Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Дисциплина изучается:

по очной форме обучения – во 2 семестре

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет

3.1 Очная форма обучения (О)

Виды учебной работы	Семестр
	2
Аудиторная работа (всего)	52
Лекции (ЛК)	18
Лабораторные работы (ЛР)	34
Практические занятия (ПЗ)	-
В том числе в интерактивной форме	6
Самостоятельная работа студентов (всего)	47
Проработка лекций	22
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	-
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	25
Выполнение курсовой работы	-
Выполнение РГР	-
Контроль (всего)	9
Подготовка к сдаче зачета	5
Сдача зачета	4
Общая трудоемкость дисциплины, часов	108

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1 Содержание лекционных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание	Объем в часах
		О
1	Основы материаловедения Значение материалов при создании современных устройств систем управления. Требования к материалам. Классификация материалов по их электрическим свойствам, областям применения. Классификация по методам обработки. Определение понятий: вещество, материал, состав материала, структура, свойство. Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая).	2
2	Основные свойства материалов Механические свойства материалов и параметры: прочность, упругая и пластическая деформация, Электрические свойства материалов и их параметры: электропроводность, удельное сопротивление. Теплофизические свойства материалов и параметры: теплопроводность (физическая сущность, закон Фурье), тепловое расширение, термостойкость, стойкость к тепловым ударам, теплоемкость. Газообразные вещества. Защитные свойства газовых сред. Газы, используемые в качестве защитных сред в приборостроении и в технологических целях. Жидкости. Химическая активность жидкостей. Охлаждающие жидкости.	2
3	Проводниковые материалы Классификация проводников. Металлы. Металлы высокой проводимости. благородные металлы. Тугоплавкие металлы. Металлические сплавы. Сплавы высокого сопротивления. Припои. Неметаллические проводники. Углеродистые материалы. Проводящие материалы на основе окислов. Композиционные проводящие материалы. Резистивные элементы электронной техники. Классификация резисторов. Основные параметры и характеристики резисторов. Система обозначений и маркировка резисторов. Конструктивно-технологические разновидности резисторов.	4
4	Диэлектрические материалы Электропроводность диэлектриков. Электропроводность газов, жидких и твердых диэлектриков. Поверхностная электропроводность диэлектриков. Классификация диэлектрических материалов. Полимеры. Пластические массы. Электроизоляционные лаки, эмали, компаунды. Эластомеры. Волокнистые материалы. Слюда. Стекла и ситаллы. Радиокерамика. Активные диэлектрики. Емкостные элементы электронной техники. Классификация конденсаторов. Основные типы конструкции. Конденсатор в цепи постоянного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Пробой конденсаторов. Удельные характеристики конденсаторов.	4

	Конденсаторы на основе неорганических диэлектриков. Конденсаторы на основе органических диэлектриков. Оксидные конденсаторы. Конденсаторы переменной емкости.	
5	Магнитные материалы Магнитные свойства материалов. Классификация материалов по магнитным свойствам. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики. Намагничивание ферромагнетиков. Классификация магнитных материалов. Магнитно-мягкие и магнитно-твердые материалы. Индуктивные элементы электронной техники. Катушки индуктивности и трансформаторы. Основные типы и конструкции. Магнитные сердечники катушек индуктивности и трансформаторов	4
6	Полупроводниковые материалы Основные свойства и параметры полупроводников: удельное сопротивление, ширина запрещенной зоны, концентрация носителей заряда, их подвижность. Воздействие внешних факторов: температуры, света, электрического поля на концентрацию носителей заряда и на электропроводность полупроводников.	1
7	Компоненты электронной техники Электрические соединения. Классификация. Конструкторские и технологические требования, предъявляемые к ним. Разъемные и неразъемные механические соединения. Классификация. Чип-резисторы. Чип-конденсаторы. Чип-индукторы. Дискретные полупроводниковые компоненты. Интегральные схемы. Основные тенденции и перспективы развития материалов и компонентов электронной техники.	1
ВСЕГО		18

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			О	З	Зд
1	3	Определение удельного сопротивления проводника	4		
2	3	Определение диэлектрической проницаемости изоляционного материала	6		
3	4	Определение параметров компонентов РЭА	6		
4	5	Определение параметров индуктивности с ферромагнитным сердечником	6		
5	5	Определение параметров индуктивности	6		
6	6	Характеристики и параметры диода	6		
ВСЕГО			34		

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема	Объем в часах*		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О	З		
1	Механические свойства материалов и параметры: прочность, упругая и пластическая деформация	2		<i>Лекция</i>	<i>Дискуссия</i>
2	Определение удельного сопротивления проводника	4		<i>Лабораторные работы</i>	<i>Анализ проблемных ситуаций</i>
ВСЕГО		6			

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Список основной литературы

6.1.1 Сорокин В.С., Антипов Б.Л., Лазарева Н.П. Материалы и элементы электронной техники. В 2 т. Т. 1. – М.: Лань Спб, 2015. – 448 с.

6.1.2 Сорокин В.С., Антипов Б.Л., Лазарева Н.П. Материалы и элементы электронной техники. В 2 т. Т. 2. – М.: Лань Спб, 2016. – 384 с.

6.2 Список дополнительной литературы

6.2.1 Петров К.С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: учебное пособие. – СПб.: Питер, 2003. – 522 с.

6.2.2 Покровский Ф.Н. Материалы и компоненты радиоэлектронных средств: учебное пособие для вузов. 2-е изд., стереотип. _ М.: горячая линия – Телеком, 2016. – 350 с.

6.3 Информационное обеспечение (в т.ч. интернет-ресурсы).

6.3.1 Научная электронная библиотека elibrary. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.

6.3.2 Электронно-библиотечная система «IPRbooks» – (<http://www.iprbookshop.ru/>, доступ по паролю)

6.3.3 Электронный справочник «Информо» – <http://www.informio.ru/>

6.3.4 Электронный каталог АБК ASBOOK – <http://aup.uisi.ru/lib/>

6.3.5 Полнотекстовая базы данных УМП СибГУТИ – <http://lib.sibsutis.ru/libs.php>

6.3.6 Архивы иностранных научных журналов на платформе НЭИКОН – <http://www.neicon.ru/>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Лекционные занятия	Оснащение: 90 – посадочных мест – Офисная мебель – Маркерная доска – Монитор Asus VA24DQ – Проектор VIEWSONIC PG706HD – Экран для проектора Cactus Wallscreen CS-PSW 100" – ПК DEXP Atlas H370 Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся. Программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security 12.1 для Windows, Агент администрирования Kaspersky Security Center 14.2, PDF24, Microsoft Visual Studio , Adobe acrobat reader. Бесплатное ПО Google Chrome. Бесплатное ПО Gnu Octave. Бесплатное ПО Scilab. Бесплатное ПО Smathstudio. Бесплатное ПО Apache OpenOffice. Бесплатное ПО
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий. Лаборатория кафедры инфокоммуникационных технологий и мобильной связи	лабораторные занятия	Оснащение: 20 – рабочих мест Комплект специальной учебной мебели (столы и стулья – рабочие места обучающихся и преподавателя), магнитно-маркерная доска – Компьютер персональный Pentium E6500 (8 шт.) – Компьютер в комплекте AMD Athlon II X3 450 AM3 (4 шт.) Лабораторное оборудование: – осциллограф С1-124 (1 шт.); – осциллограф С1-73 (3 шт.); – прибор ГЗ-112 (6 шт.); – стенд лабораторный по ТЭЦ (8 шт.); – учебный комплекс NI ELVIS II (8 шт.). Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, в том числе с рабочих мест обучающихся. Программное обеспечение:

		Kaspersky Endpoint Security 12.1 для Windows, Агент администрирования Kaspersky Security Center 14.2, PDF24, Microsoft Visual Studio , Adobe acrobat reader. Бесплатное ПО Google Chrome. Бесплатное ПО Gnu Octave. Бесплатное ПО Scilab. Бесплатное ПО Smathstudio. Бесплатное ПО Apache OpenOffice. Бесплатное ПО
Помещение для самостоятельной работы	Самостоятельная работа	Оснащение: 14 – рабочих мест – Офисная мебель – Компьютер AMD A6 X2 6400K (14 шт.) – Магнитно-маркерная доска – Телевизор LED 42" LG 42LN570V (1 шт.) Microsoft Windows 7. Коммерческое ПО (Подписка Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription на 1 год (№Д05-17/3Ц от 23.01.2017, №Д05-17/3Ц от 23.01.2017, №53293/ЕКТ3830 от 26.10.15, №367 от 16.09.2014, № 43189/ЕКТ21 от 11.10.2013)) Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows, Агент администрирования Kaspersky Security Center 10: Коммерческое ПО (лицензия Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Multisim Education Edition 10.0. Коммерческое ПО (ГК №14-07 от 25.01.2007, бессрочно) Adobe acrobat reader. Бесплатное ПО Google Chrome. Бесплатное ПО Gnu Octave. Бесплатное ПО Scilab. Бесплатное ПО Smathstudio. Бесплатное ПО Intellij idea. Бесплатное ПО Apache OpenOffice. Бесплатное ПО

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИН

8.1 Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям

8.1.1 Подготовка к лекциям. На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты в соответствии с вопросами плана лекции, предложенными преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью освоения теоретических положений, разрешения спорных вопросов.

8.1.2 Подготовка к лабораторным работам. Подготовку к лабораторной работе необходимо начать с ознакомления плана и подбора рекомендуемой литературы.

Целью лабораторных работ является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В рамках этих занятий студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.

8.1.3 Рекомендации по работе с литературой. Целесообразно начать с изучения основной литературы в части учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу научных монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках дисциплины, а также официальных интернет-ресурсов, в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

При работе с литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить доклады и презентации к ним;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться словарями и др.

8.2 Самостоятельная работа студентов

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы.

Подготовка к лекционным занятиям включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т. е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Все задания к лабораторным работам, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и

устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к лабораторным работам;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- изучения нормативно-правовых актов;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т. д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- выполнения контрольных работ по заданию преподавателя;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

8.3 Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендуемую литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Освоение дисциплины предусматривает посещение лекционных занятий, выполнение и защиту лабораторных работ и самостоятельной работы.

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

- контрольные работы для полусеместровой аттестации;
- решение индивидуальных задач на лабораторных работах;
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждой лабораторной работе;
- защита лабораторных работ.

Промежуточный контроль достижения результатов обучения по дисциплине проводится в следующих формах:

- зачет (2 семестр).

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых расположено в Приложении 1 и на сайте (<http://www.aup.uisi.ru>).

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для реализации дисциплины используются материально-технические условия, программное обеспечение и доступная среда, созданные в институте. Учебные материалы предоставляются обучающимся в доступной форме (в т.ч. в ЭИОС) с применением программного обеспечения:

Балаболка — программа, которая предназначена для воспроизведения вслух текстовых файлов самых разнообразных форматов, среди них: DOC, DOCX, DjVu, FB2, PDF и многие другие. Программа Балаболка умеет воспроизводить текст, набираемый на клавиатуре, осуществляет проверку орфографии;

Экранная лупа — программа экранного увеличения.

Для контактной и самостоятельной работы используются мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированные к ограничениям здоровья обучающихся имеющиеся в электронно-библиотечных системах «IPR SMART/IPRbooks», «Образовательная платформа Юрайт».

Промежуточная аттестация и текущий контроль по дисциплине осуществляется в соответствии с фондом оценочных средств в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающихся.

Задания предоставляется в доступной форме:

для лиц с нарушениями зрения: в устной форме или в форме электронного документа с использованием специализированного программного обеспечения;

для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме или в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в устной форме или в печатной форме, или в форме электронного документа.

Ответы на вопросы и выполненные задания обучающиеся предоставляют в доступной форме:

для лиц с нарушениями зрения: в устной форме или в письменной форме с помощью ассистента, в форме электронного документа с использованием специализированного программного обеспечения;

для лиц с нарушениями слуха: в электронном виде или в письменной форме;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в устной форме или письменной форме, или в форме электронного документа (возможно с помощью ассистента).

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающимся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки и ответа (по их заявлению).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учебные занятия по дисциплине проводятся в ДОТ и/или в специально оборудованной аудитории (по их заявлению).