

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата публикации: 07.04.2025 18:12:13 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	Рабочая программа дисциплины "Введение в радиоэлектронику" по направлению подготовки (специальности) Телекоммуникационные системы и информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)\***

**Введение в радиоэлектронику**

Направление подготовки (специальность)

03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль)

Телекоммуникационные системы и информационные технологии

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год набора 2022

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2022 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Цели дисциплины:

- первоначальное ознакомление студентов с радиофизикой как наукой о колебательно-волновых процессах различной природы и методах их применения в разных областях науки и практики;

- ознакомление студентов с ОП ВО бакалавра по направлению подготовки «Радиофизика», со структурой факультета, с научными направлениями, развиваемыми на факультете и кафедре радиофизики и электроники.

#### Задачи дисциплины:

- обеспечение условий адаптации студента в университете с целью получения полноценного и качественного профессионального образования, соответствующего требованиям государственного образовательного стандарта;

- ознакомление студентов с радиофизикой как наукой о колебательно-волновых процессах;

- описание основных разделов радиофизики; качественное описание некоторых характерных эффектов в области физики колебаний и волн;

- ознакомление студентов с научной работой кафедры радиофизики и электроники;

- получения компетенции об основных направлениях, тенденциях, достижениях, проблемах в области радиофизики.

#### Индикаторы достижения компетенций:

ПК-1.1. Обладает знаниями в своей области научно-исследовательской деятельности о принципах работы, устройстве, технических возможностях и контроле технического состояния радиоэлектронной аппаратуры.

ПК-1.2. Демонстрирует умение в своей научно-исследовательской деятельности настраивать составные части, диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронной аппаратуры.

ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки) использования в своей научно-исследовательской деятельности тестирования работы, настройки, мониторинга технического состояния, устранения неисправностей и проверки функционирования радиоэлектронной аппаратуры.

ПК-2.1. Обладает знаниями в своей области научно-исследовательской деятельности об основных методах, общих принципах и средствах радиофизических измерений; методиках определения точности измерений и оценки погрешности.

ПК-2.2. Демонстрирует умение производить радиофизические измерения общего характера; определять точность измерений и производить оценку погрешностей; организовывать радиофизические измерения специального профиля; создавать методики измерений в соответствии с поставленными научно-исследовательскими задачами.

ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки) использования в своей научно-исследовательской деятельности стандартных методик измерения; владения методами оптимизации измерений в соответствии с поставленными научными задачами.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.01.02

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Программирование для физиков, радиофизиков и инженеров

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Теория колебаний

Распространение электромагнитных волн

Радиоэлектроника

Физическая электроника

Полупроводниковая электроника

Статистическая радиофизика

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

**ПК-1: Способен понимать в своей научно-исследовательской деятельности принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной аппаратуры и оборудования**

#### Знать:

Для достижения индикатора ПК-1.1: Знать в своей области научно-исследовательской деятельности о принципах работы, устройстве, технических возможностях и контроле технического состояния радиоэлектронной аппаратуры (базовые теоретические знания по радиоэлектронике).



Рабочая программа дисциплины "Введение в радиоэлектронику" по направлению подготовки (специальности) "Радиофизика" направленности (профилю) Телекоммуникационные системы и информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

**Уметь:**

Для достижения индикатора ПК-1.2: Уметь в своей научно-исследовательской деятельности настраивать, диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронной аппаратуры.

**Владеть:**

Для достижения индикатора ПК-1.3: Владеть первичными навыками использования в своей научно-исследовательской деятельности тестирования, настройки, мониторинга, устранения неисправностей и проверки функционирования радиоэлектронной аппаратуры.

**ПК-2: Способен использовать основные методы радиофизических измерений в своей научно-исследовательской деятельности**

**Знать:**

Для достижения индикатора ПК-2.1: Знать в своей области научно-исследовательской деятельности об основных методах, общих принципах и средствах радиофизических измерений; методиках определения точности измерений и оценки погрешности.

**Уметь:**

Для достижения индикатора ПК-2.2: Уметь производить радиофизические измерения общего характера; определять точность измерений и производить оценку погрешностей.

**Владеть:**

Для достижения индикатора ПК-2.3: Владеть навыками использования в своей научно-исследовательской деятельности стандартных методик измерения.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	базовые теоретические знания по дисциплине «Введение в радиоэлектронику»;
3.1.2	способы самостоятельного поиска информации используя современные образовательные и информационные технологии;
3.1.3	основные разделы радиофизики
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать знания по дисциплине «Введение в радиоэлектронику»;
3.2.2	самостоятельно приобретать новые знания;
3.2.3	проводить информационный поиск по отдельным объектам исследований
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыком решения конкретных задач радиофизики;
3.3.2	навыками работы с современными образовательными и информационными технологиями;
3.3.3	терминологией в области решения профессиональных задач

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану: 144 в том числе: аудиторные занятия: 72 самостоятельная работа: 72	Виды контроля в семестрах: зачеты 1, 2

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Введение в радиоэлектронику (часть 1)</b>			
1.1	Тема 1. Характеристика профессиональной деятельности бакалавров в области радиоэлектроники. Тема 2. Телеграфная и телефонная связь. Тема 3. Радиосвязь. Тема 4. Мобильная сотовая связь. /Лек/	1	18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Проработка лекционного материала. Подготовка и написание рефератов. /Ср/	1	36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



Рабочая программа дисциплины "Введение в радиоэлектронику" по направлению подготовки (специальности) "Радиофизика" направленности (профилю) Телекоммуникационные системы и информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			стр. 5	
1.3	Защита рефератов /Пр/	1	18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 2. Введение в радиоэлектронику (часть 2)</b>				
2.1	Тема 5. Волоконно-оптические линии связи. Тема 6. Телевидение. Тема 7. Электронно-вычислительная техника и интернет. Тема 8. Электроника. Тема 9. Основы научной и инновационной деятельности. /Лек/	2	18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Проработка лекционного материала. Подготовка и написание рефератов. /Ср/	2	36	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.3	Защита рефератов. /Пр/	2	18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Реферат  
Презентация  
Зачет

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Темы рефератов (1 семестр)

1. Профессиональные стандарты и задачи бакалавров
2. История телеграфной связи
3. История телефонной связи
4. История изобретения радио
5. Основоположники теории связи
6. Структурная схема системы связи
7. Диапазоны частот радиосвязи
8. Прямая радиосвязь
9. Радиосвязь с ретрансляцией сигнала
10. Предпосылки для возникновения мобильной сотовой связи
11. Принципы работы сотовой связи
12. Структура сотовой сети связи
13. Размеры сотовых ячеек
14. Стандартизация сотовых систем
15. Эволюция мобильных телефонов

Темы рефератов (2 семестр)

1. Оптический кабель
2. Источники света для ВОЛС
3. Основные преимущества ВОЛС
4. Принцип формирования телевизионного сигнала
5. Фотоэффект - физическая основа телевидения
6. Принцип механического телевидения
7. Изобретение электронного телевидения
8. Принцип действия цветного телевидения
9. Стандарты телевидения
10. История возникновения компьютеров
11. Поколения ЭВМ
12. Микроконтроллеры
13. История развития сети Интернет
14. История развития электроники
15. Нанoeлектроника - современный этап развития электроники
16. Промышленная электроника



17. Перспективные тенденции в электронике
18. Порядок выполнения и этапы НИР
19. Порядок выполнения и этапы ОКР
20. Стандартизация и документальное обеспечение НИОКР

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету (1 семестр):

1. Основные объекты профессиональной деятельности вашего направления подготовки.
2. Область профессиональной деятельности вашего направления подготовки.
3. Основные виды профессиональной деятельности вашего направления подготовки.
4. Что такое «компетенция»? Классификация видов компетенций выпускника.
5. Какие основные характеристики специалиста описывает профессиональный стандарт?
6. Первые неэлектронные способы передачи телеграфной информации.
7. Исторические примеры, особенности и недостатки звуковых методов телеграфирования.
8. Исторические примеры, особенности и недостатки оптических способов телеграфирования.
9. Области использования принципа оптического семафора для передачи информации в настоящее время.
10. На чем основаны современные оптические методы передачи информации?
11. Примеры и принципы действия первых электрических телеграфных аппаратов.
12. Особенности кода Морзе.
13. Принцип действия оптического телеграфа Шаппа и недостатки первых оптических телеграфов.
14. Принцип действия электрического телеграфа Шиллинга.
15. Особенности телеграфных кодов МТК-2 и МТК-5. Использование регистрового принципа при кодировании.
16. Принцип частотной телеграфии.
17. Принцип действия первого телефона А. Белла.
18. Принципы действия микрофонов Юза и Эдиссона.
19. Принципы действия конденсаторного, электретного и пьезоэлектрического микрофонов.
20. Явление электромагнитной индукции и его первооткрыватель.
21. Уравнения, лежащие в основе теории распространения электромагнитных волн.
22. Роль Г. Герца в подтверждении электромагнитной теории.
23. Принцип действия когерера.
24. Принцип действия радиоприемника А.С. Попова. Дата и место демонстрации устройства.
25. Достижения Г. Маркони в развитии радио.
26. Достижения Н. Теслы.
27. Изобретение амплитудной модуляции. Амплитудный детектор.
28. Принцип частотной модуляции.
29. В каких диапазонах радиочастот можно осуществить дальнюю («загоризонтную») радиосвязь без ретрансляции?
30. В чем состоит преимущество геостационарной орбиты перед низкой орбитой?
31. С какой целью создаются системы связи с использованием ИСЗ на низких орбитах?
32. Поясните основные принципы построения низкоорбитальных спутниковых систем связи.
33. За счет чего возникает запаздывание сигналов в спутниковых системах связи?
34. Основные принципы действия мобильной сотовой связи.
35. В чем преимущества УКВ-диапазона для организации сотовой связи по сравнению с более длинными радиоволнами?
36. По какому маршруту передается сигнал в системе сотовой связи от абонента к абоненту?
37. Достижимые эффекты при уменьшении размеров ячеек сотовой связи.
38. В чем состоит преимущество модуляции GMSK по сравнению MSK для сотовых систем связи?
39. Цифровые стандарты сотовой связи и их преимущества по сравнению с аналоговыми.
40. Какие технологии определяют тенденции развития смартфонов?

Вопросы к зачету (2 семестр):

1. Первые лауреаты Нобелевской премии по физике в области квантовых генераторов.
2. Принцип работы лазера.
3. Назначение и принцип действия оптоволоконного кабеля.
4. Различия между одномодовыми и многомодовыми световодами. Их достоинства и недостатки.
5. Основные преимущества ВОЛС по сравнению с электрическими кабелями.
6. Вклад Ж. И. Алферова в создание техники для ВОЛС.
7. Принцип формирования сигнала в телевидении.
8. Принцип действия первой телевизионной системы с механической разверткой.
9. Явление фотоэффекта.
10. Принцип действия первого электронного телевизионного устройства Б. Л. Розинга.
11. Роль В. К. Зворыкина в развитии электронного телевидения.
12. Принцип действия иконоскопа и его современная замена в телевизионной системе.
13. Принцип действия кинескопа и его современная замена.
14. Трехкомпонентная модель цветовоспроизведения в цветном телевидении.
15. Три основных стандарта аналогового цветного ТВ-вещания.
16. Основные стандарты цифрового ТВ-вещания.



17. Электронная элементная база ЭВМ первого, второго, третьего и четвертого поколений.
18. Основные логические принципы и структура ЭВМ.
19. Основные блоки архитектуры ЭВМ фон Неймана.
20. Основные критерии поколений ЭВМ.
21. Основные признаки ЭВМ первого поколения.
22. Основные признаки ЭВМ второго поколения.
23. Основные признаки ЭВМ третьего поколения.
24. Основные признаки ЭВМ четвертого поколения.
25. Особенности ЭВМ пятого поколения.
26. Области применения микроконтроллеров.
27. Отличие структуры Интернета от структуры телефонной сети.
28. Вклад Бернерса-Ли и его команды в развитие Интернета.
29. Основные пассивные электронные компоненты и их свойства.
30. Основные активные электронные компоненты и их свойства.
31. Свойства и характеристики резисторов.
32. Какие разновидности резисторов и области их применения вам известны?
33. Свойства и характеристики индуктивностей.
34. Свойства и характеристики конденсаторов.
35. Принципы функционирования и виды электронных ламп.
36. Изобретение транзистора и его свойства.
37. Предметная область промышленной электроники.
38. Явление термоэлектронной эмиссии и его применение в радиоэлектронике.
39. Функциональные возможности первой электронной лампы Флеминга.
40. Функциональные возможности аудиона Фореста.
41. Особенности конструкции и технологии производства микросхем.
42. Объясните понятие «степень интеграции» интегральных схем.
43. Закон Мура и его трактовки.
44. Диапазон топологических размеров элементов, условно относящихся к области наноэлектроники.
45. Особенности структур и свойства графена и нанотрубок.
46. Назовите цели фундаментальных и прикладных научных исследований.
47. Какие виды оформления результатов интеллектуальной деятельности в технической сфере вы знаете?
48. Основные этапы НИР.
49. Основные этапы ОКР.

#### 6.4. Критерии оценивания

Критерии оценивания реферата:

Реферат – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям. Реферат оценивается руководителем исходя из установленных показателей и критериев оценки реферата:

1) Новизна реферированного текста (Макс. - 5 баллов)

- актуальность проблемы и темы;

- новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;

- наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.

2) Степень раскрытия сущности проблемы (Макс. - 5 баллов)

- соответствие плана теме реферата;

- соответствие содержания теме и плану реферата;

- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;

- обоснованность способов и методов работы с материалом;

- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;

- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.

3) Обоснованность выбора источников (Макс. - 5 баллов)

- круг, полнота использования литературных источников по проблеме;

- привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).

4) Соблюдение требований к оформлению (Макс. - 5 баллов)

- правильное оформление ссылок на используемую литературу;

- грамотность и культура изложения;

- владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;

- соблюдение требований к объему реферата;

- культура оформления: выделение абзацев.

5) Грамотность (Макс. - 5 баллов)



- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;  
- отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;  
- литературный стиль

Реферат оценивается по 25 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:  
15 баллов и выше - "зачтено"  
меньше 15 баллов - "не зачтено"

Критерии оценивания презентации:

- 1) Связь презентации с программой и учебным планом (1 балл)
- 2) Наличие титульного листа (0,5 баллов)
- 3) Творческий подход к созданию презентации (1 балл)
- 4) Содержание презентации (0,5 баллов)
- 5) Графическая информация (иллюстрации, графики, таблицы, диаграммы и т.д.) (1 балл)
- 6) Графический дизайн (0,5 баллов)
- 7) Техническая часть (наличие анимации, смена слайдов, вставка звука и т.д.) (0,5 баллов)

Презентация оценивается по 5 балльной шкале.

0-3 балла - презентация не засчитывается, требует доработки.

4-5 баллов - презентация засчитывается.

Критерии оценивания зачета:

Студент допускается к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине (выполненных и защищенных работ). В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем и представленной в настоящей программе.

Зачет проводится по билетам в устной форме. Студент выбирает билет в случайном порядке. Время подготовки студента для устного ответа на зачете должно составлять не менее 40 минут, время ответа – не более 20 минут. При подготовке и ответе на вопросы билета студент должен вести необходимые записи в листе устного ответа, который по окончании зачета подписывается студентом, сдаётся преподавателю и сохраняется им до окончания экзаменационной сессии. Проявленные студентом в ходе зачета знания оцениваются словами «зачтено», «не зачтено».

«Зачтено» выставляется:

- 1) содержание материала билета раскрыто полностью;
- 2) материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
- 3) показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- 4) продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;
- 5) ответ самостоятельный, без наводящих вопросов;
- 6) допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются после замечаний или наводящих вопросов.

«Не зачтено» выставляется:

- 1) не раскрыто основное содержание учебного материала;
- 2) обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- 3) допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
ЛП.1	Плаксиенко В.С., Плаксиенко Н.Е.	Радиоприемные устройства и телевидение: учебное пособие ( <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=343863">http://znanium.com/catalog/document?id=343863</a> )	Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2018	ЭБС
ЛП.2	Романюк В. А.	Основы радиосвязи: учебник для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/488638">https://urait.ru/bcode/488638</a> )	Москва : Юрайт, 2022	ЭБС
ЛП.3	Афанасьев В. В., Грибкова О. В., Уколова Л. И.	Методология и методы научного исследования: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/492350">https://urait.ru/bcode/492350</a> )	Москва : Юрайт, 2022	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
--	---------------------	----------	-------------------	--------



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Паринов А.В., Ролдугин С.В.	Сети связи и системы коммутации: учебное пособие ( <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=71594">http://znanium.com/catalog/document?id=71594</a> )	Воронеж : Издательско- полиграфический центр "Научная книга", 2016	ЭБС
Л2.2	Землянухин П.А.	Видео- и радиосигналы в системах передачи информации: учебное пособие ( <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=339784">http://znanium.com/catalog/document?id=339784</a> )	Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2017	ЭБС
Л2.3	Ибе О.	Компьютерные сети и службы удаленного доступа ( <a href="https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=1169">https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=1169</a> )	Москва : ДМК Пресс, 2007	ЭБС
Л2.4	Щука А. А., Сигов А. С.	Электроника в 4 ч. Часть 1. Вакуумная и плазменная электроника: учебник для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/469887">https://urait.ru/bcode/469887</a> )	Москва : Юрайт, 2021	ЭБС
Л2.5	Щука А. А., Сигов А. С.	Электроника в 4 ч. Часть 2. Микроэлектроника: учебник для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/490607">https://urait.ru/bcode/490607</a> )	Москва : Юрайт, 2022	ЭБС
Л2.6	Щука А. А., Сигов А. С.	Электроника в 4 ч. Часть 3. Квантовая и оптическая электроника: учебник для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/490608">https://urait.ru/bcode/490608</a> )	Москва : Юрайт, 2022	ЭБС
Л2.7	Щука А. А., Сигов А. С.	Электроника в 4 ч. Часть 4. Функциональная электроника: учебник для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/490609">https://urait.ru/bcode/490609</a> )	Москва : Юрайт, 2022	ЭБС

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. - URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. - URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Э4	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. - URL: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Э5	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. - URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>

## 7.3 Перечень информационных технологий

### 7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365
Adobe Reader
LMS Moodle
Adobe Connect Acrobat
Антивирус Касперского

### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс]: база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992. - URL: <a href="http://www.lib.csu.ru/zgate/scripts/zgate.exe?Init+ruslanl.xml,simple.xsl+rus">http://www.lib.csu.ru/zgate/scripts/zgate.exe?Init+ruslanl.xml,simple.xsl+rus</a>
2. APS JOURNALS. Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics : журналы American Physical Society: сайт. — Яз. англ. – Режим доступа: только из сети университета. – Текст : электронный. - URL: <a href="http://journals.aps.org/about">http://journals.aps.org/about</a>
3. Web of Science: мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный. – URL: <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
4. Scopus: реферативная база данных / Elsevier BV. – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.- URL: <a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
5. Springer Link: [сайт]. – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный. - URL: <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>



## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, а также аудитории для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (экран, ноутбук, проектор, колонки).

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (мультимедийные презентации).

Для самостоятельной работы студента используются аудитория №205 - читальный зал №3 (учебный корпус №1) и аудитория №206 - электронный читальный зал (специализированный медиацентр) (учебный корпус №1), оснащенные персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой. В аудиториях обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение содержания учебной дисциплины «Введение в радиоэлектронику» осуществляется на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов.

Лекции составляют основу теоретической подготовки студентов с целью понимания ими сущности дисциплины. Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. В ходе лекционных занятий нужно конспектировать учебный материал, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений. Лекции должны активизировать познавательную деятельность обучающихся, вызывать интерес к поставленным проблемам и направлениям развития в профессиональной области, формировать их профессиональный кругозор, аналитические качества, творческий подход к изучению дисциплины, определять направления дальнейшего самостоятельного изучения и практического освоения в данной области. Изложение материала лекций должно носить проблемный, инновационный характер, способствующий формированию и развитию соответствующих компетенций. Преподавателю необходимо опираться на основную литературу, представленную в рабочей программе данной дисциплины, а также на учебные пособия, монографии, научные статьи и периодические издания известных специалистов в данной области.

Практические занятия предназначены для приобретения опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Указания к практическим работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется преподавателем перед проведением практических занятий. На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе прохождения учебной и производственной практик.

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к практическим работам, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы (выполнение домашних заданий, написание презентации и рефератов). Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников. В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. Очень полезно дорабатывать свой конспект лекций, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

Рекомендации по написанию реферата:

- 1) Тема реферата выбирается в соответствии с интересами студента и не обязательно должна соответствовать приведенному примерному перечню. Важно, чтобы в реферате были освещены стороны проблемы, а также представлены теоретические положения и конкретные примеры.
- 2) Реферат должен основываться на проработке нескольких дополнительных к основной литературе источников. Как правило это научные монографии или статьи.
- 3) План реферата должен быть авторским. В нем проявляется подход автора, его мнение, анализ проблемы.
- 4) Все приводимые в реферате факты и заимствованные соображения должны сопровождаться ссылками на источник информации.
- 5) Недопустимо просто скопировать реферат из кусков заимствованного текста. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника и страницы.
- 6) Реферат оформляется в виде текста на листах формата А-4. Работа начинается с титульного листа, в котором указывается название университета, название кафедры, учебной дисциплины, тема реферата, ФИО студента, номер группы, год и географическое место местонахождения университета. Затем следует оглавление с указанием страниц разделов. Сам текст реферата желательно подразделить на разделы: главы, подглавы и озаглавить их. Приветствуется использование в реферате количественных данных и иллюстраций (графики, таблицы, диаграммы, рисунки).
- 7) Завершают реферат разделы «Заключение» и «Список использованной литературы». В заключении должны быть представлены основные выводы, ясно сформулированные в тезисной форме.
- 8) Источник литературы должен быть составлен в полном соответствии с действующим стандартом (правилами), включая особую расстановку знаков препинания.



В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

## 10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «ElBraille-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой CleVu с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).



В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

