

|  |  |  |        |
|--|--|--|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью<br>Информация о владельце:<br>ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич<br>Должность: Ректор<br>Дата подписания: 17.03.2026 11:29:58<br>Уникальный программный ключ:<br>04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8722737 | МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное<br>учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») | Рабочая программа дисциплины "Радиофизический практикум (научный семинар)" по направлению подготовки<br>(специальности) 03.03.03 "Радиофизика" направленности (профилю) Телекоммуникационные системы и<br>информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 1 |
|--|--|--|--------|

**Рабочая программа дисциплины (модуля)\*  
Радиофизический практикум (научный семинар)**

Направление подготовки (специальность)

03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль)

Телекоммуникационные системы и информационные технологии

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год набора 2026

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

Челябинск 2026 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

Целью дисциплины является ознакомление с основными тенденциями развития радиофизики, способами и методами исследования.

Основные задачи:

1) Научить применять теоретический материал к анализу конкретных радиофизических ситуаций, экспериментально изучать основные физические закономерности, оценивать порядки изучаемых величин, определять точность и достоверность полученных результатов, представление понятий "экстремизм", "терроризм", "коррупционное поведение".

2) Научить решать радиофизические задачи с использованием современных программных пакетов на ПЭВМ.

3) Научить представлять результаты научно-исследовательской работы в виде презентаций на современном мультимедийном оборудовании и в виде постеров.

Индикаторы достижения компетенций:

УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач.

УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.

УК-11.1. Имеет представление о содержании понятий «экстремизм», «терроризм», основных формах их проявления и последствиях.

УК-11.2. Имеет представление о содержании понятия «коррупционное поведение», разграничивает коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества.

УК-11.3. Организует профессиональную среду, опираясь на этические и правовые нормы поведения, препятствующие проявлениям экстремизма, терроризма, формированию коррупционного поведения.

ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области физики и радиофизики.

ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках физики и радиофизики.

ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов физики и радиофизики для решения задач профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности.

ОПК-2.1. Обладает навыками создания научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований.

ОПК-2.2. Демонстрирует умения обрабатывать и представлять экспериментальные данные, составлять научные документы и отчеты.

ОПК-2.3. Имеет практический опыт проведения научных исследований в конкретной области профессиональной деятельности.

ОПК-3.1. Имеет представление об основных существующих информационных технологиях, используемых при решении профессиональных задач.

ОПК-3.2. Демонстрирует умения использовать существующие информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-3.3. Имеет практический опыт использования существующих информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.

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.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Радиофизический практикум (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) 03.03.03 "Радиофизика" направленности (профилю) Телекоммуникационные системы и информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.01.04

### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Программирование для физиков, радиофизиков и инженеров

Введение в специальность

Численные методы и математическое моделирование

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

Производственная практика (преддипломная практика)

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

### Знать:

Для достижения индикаторов УК-1.1, УК-1.2: Знать поиск информации, критерии системного анализа поставленных задач.

### Уметь:

Для достижения индикаторов УК-1.1: Уметь выполнять поиск информации, определять критерии системного анализа поставленных задач.

Для достижения индикаторов УК-1.2: Уметь использовать критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.

### Владеть:

Для достижения индикаторов УК-1.1: Владеть навыками поиска информации, определения критерии системного анализа поставленных задач.

Для достижения индикаторов УК-1.2: Владеть навыками использования критического анализа, систематизации и обобщения информации для решения поставленных задач.

**УК-11: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности**

### Знать:

Для достижения индикатора УК-11.1: Знать содержания понятий «экстремизм», «терроризм», основные формы их проявления и последствия.

Для достижения индикатора УК-11.2: Знать содержание понятия «коррупционное поведение».

### Уметь:

Для достижения индикатора УК-11.2: Уметь разграничивать коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества.

### Владеть:

Для достижения индикатора УК-11.3: Владеть навыками организации профессиональной среды, опираясь на этические и правовые нормы поведения, препятствующие проявлениям экстремизма, терроризма, формированию коррупционного поведения.

**ОПК-1: Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности;**

### Знать:

Для достижения индикатора ОПК-1.1: Знать базовые понятия, полученные в области физики и радиофизики (основные положения в области теории цепей, активных и пассивных полупроводниковых приборов, усилительных и генераторных устройств, теории ошибок и обработки эксперимента, принципы действия аналоговых и цифровых радионизмерительных приборов).

### Уметь:

Для достижения индикатора ОПК-1.2: Уметь решать задачи, формулируемые в рамках физики и радиофизики (ориентироваться в вопросах построения и анализа радиотехнических систем, а также применения современной элементной базы, пользоваться основными методами расчета радиотехнических и электронных систем).



**Владеть:**

Для достижения индикатора ОПК-1.3: Владеть навыками использования основных понятий, теорем, законов физики и радиофизики для решения задач профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности (навыками практической работы с современными радиотехническими устройствами и измерительными приборами, методами измерений и обработки данных).

**ОПК-2: Способен проводить экспериментальные и теоретические научные исследования объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;**

**Знать:**

Для достижения индикаторов ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3: Знать про научные исследования в конкретной области профессиональной деятельности.

**Уметь:**

Для достижения индикатора ОПК-2.2: Уметь обрабатывать и представлять экспериментальные данные, составлять научные документы и отчеты.

**Владеть:**

Для достижения индикатора ОПК-2.1: Владеть навыками создания научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований.

Для достижения индикатора ОПК-2.3: Владеть навыками проведения научных исследований в конкретной области профессиональной деятельности.

**ОПК-3: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.**

**Знать:**

Для достижения индикатора ОПК-3.1: Знать об основных существующих информационных технологиях, используемых при решении профессиональных задач.

**Уметь:**

Для достижения индикатора ОПК-3.2: Уметь использовать существующие информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.

**Владеть:**

Для достижения индикатора ОПК-3.3: Владеть навыками использования существующих информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.

**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.

**Уметь:**

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

**Владеть:**

Для достижения индикатора ПК-1.3: Владеть навыками использования в своей научно-исследовательской деятельности тестирования работы, настройки, мониторинга технического состояния, 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; организовывать радиофизические измерения специального профиля; создавать методики измерений в соответствии с поставленными научно-исследовательскими задачами.

**Владеть:**

Для достижения индикатора ПК-2.3: Владеть навыками использования в своей научно-исследовательской деятельности стандартных методик измерения; методами оптимизации измерений в соответствии с поставленными научными задачами.



**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>3.1 Знать:</b>   |   |
| 3.1.1               | в своей области научно-исследовательской деятельности о принципах работы, устройстве, технических возможностях и контроле технического состояния радиоэлектронной аппаратуры;   |
| 3.1.2               | в своей области научно-исследовательской деятельности об основных методах, общих принципах и средствах радиофизических измерений;   |
| 3.1.3               | методиках определения точности измерений и оценки погрешности;  |
| 3.1.4               | поиск информации, критерии системного анализа поставленных задач;   |
| 3.1.5               | содержания понятий «коррупционное поведение», «экстремизм», «терроризм», основные формы их проявления и последствия.  |
| <b>3.2 Уметь:</b>   |   |
| 3.2.1               | в своей научно-исследовательской деятельности настраивать составные части, диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронной аппаратуры;   |
| 3.2.2               | производить радиофизические измерения общего характера;   |
| 3.2.3               | определять точность измерений и производить оценку погрешностей;  |
| 3.2.4               | организовывать радиофизические измерения специального профиля;  |
| 3.2.5               | создавать методики измерений в соответствии с поставленными научно-исследовательскими задачами;   |
| 3.2.6               | выполнять поиск информации, определять критерии системного анализа поставленных задач;  |
| 3.2.7               | использовать критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач;  |
| 3.2.8               | разграничивать коррупционные и схожие некоррупционные явления в различных сферах жизни общества.  |
| <b>3.3 Владеть:</b> |   |
| 3.3.1               | навыками использования в своей научно-исследовательской деятельности тестирования работы, настройки, мониторинга технического состояния, устранения неисправностей и проверки функционирования радиоэлектронной аппаратуры; |
| 3.3.2               | навыками использования в своей научно-исследовательской деятельности стандартных методик измерения;   |
| 3.3.3               | методами оптимизации измерений в соответствии с поставленными научными задачами;  |
| 3.3.4               | навыками поиска информации, определения критерии системного анализа поставленных задач;   |
| 3.3.5               | навыками использования критического анализа, систематизации и обобщения информации для решения поставленных задач;  |
| 3.3.6               | навыками организации профессиональной среды, опираясь на этические и правовые нормы поведения, препятствующие проявлениям экстремизма, терроризма, формированию коррупционного поведения.                                   |

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|  |  |
|--|--|
| <b>Общая трудоемкость</b>  | <b>8 ЗЕТ</b>   |
| Часов по учебному плану: 288<br>в том числе:<br>аудиторные занятия: 114<br>самостоятельная работа: 168,2<br>контактная работа: 119,8<br>ИКР: 5,8 | Виды контроля в семестрах:<br><br>зачеты 5, 6, 7, 8<br>курсовые работы 6 |



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

| Код занятия  | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Литература  |
|--|---|----------------|-------|---|
| <b>Раздел 1. Практикум по теории колебаний</b>                                     |   |                |       |   |
| 1.1  | Исследование состояний равновесия динамических систем.<br>Исследование собственных и вынужденных колебаний линейного осциллятора.<br>Эффекты неизохронности, ангармоничности и мультистабильности в осцилляторе Дуффинга.<br>Явление нелинейного резонанса в осцилляторе Дуффинга.<br>Исследование явления параметрической неустойчивости.<br>Исследование мягкого и жесткого режимов возбуждения автоколебаний.<br>Исследование вынужденной синхронизации автоколебательных систем.<br>Исследование режимов динамики генератора Чуа. /Лаб/ | 5              | 16    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5                             |
| 1.2  | Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам.<br>Формирование нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействие им в профессиональной деятельности. /Ср/   | 5              | 18    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 Л2.7Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| <b>Раздел 2. Практикум по электродинамике СВЧ и оптического диапазона</b>          |   |                |       |   |
| 2.1  | Измерение параметров волноводных четырехполосников.<br>Исследование согласующих переходов в коаксиальных линиях.<br>Исследование волноводного диэлектрического трансформатора сопротивлений.<br>Исследование некоторых типов поверхностных антенн.<br>Исследование кольцевого резонатора. /Лаб/   | 5              | 18    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5                             |
| 2.2  | Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам.<br>Формирование нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействие им в профессиональной деятельности. /Ср/   | 5              | 19,8  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 Л2.7Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| <b>Раздел 3. Практикум по радиоэлектронике</b>                                     |   |                |       |   |
| 3.1  | Измерительные приборы.<br>Установившиеся процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами при гармоническом воздействии.<br>Исследование частотных характеристик резонансных контуров.<br>Изучение переходных процессов в линейных электрических цепях классическим методом. /Лаб/  | 6              | 16    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5                             |
| 3.2  | Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам.<br>Формирование нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействие им в профессиональной деятельности. /Ср/   | 6              | 16    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 Л2.7Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| <b>Раздел 4. Практикум по физической электронике и электронным ионным приборам</b> |   |                |       |   |
| 4.1  | Изучение движения заряженных частиц в однородном тормозящем электрическом поле.<br>Изучение движения заряженных частиц в комбинированных статических электрических и магнитных полях.<br>Эффекты пространственного заряда электронов в диодных промежутках.<br>Контактная разность потенциалов.<br>Изучение фотоэффекта.<br>Электрический ток в газах. /Лаб/  | 6              | 18    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5                             |
| 4.2  | Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам.<br>Формирование нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействие им в профессиональной деятельности. /Ср/   | 6              | 16,8  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5<br>Л2.6 Л2.7Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |



| <b>Раздел 5. Практикум по физике твердого тела</b>                           |   |   |      |   |
|--|---|---|------|---|
| 5.1  | Исследование температурной зависимости электропроводности полупроводников.<br>Исследование эффекта Холла в полупроводниках.<br>Измерение температурной зависимости термоэдс полупроводников.<br>Исследование процесса рекомбинации и диффузии неравновесных носителей заряда в полупроводнике.<br>Измерение удельного сопротивления полупроводникового образца четырехзондовым методом.<br>Исследование спектрального распределения и частотной зависимости фотопроводимости полупроводников. /Лаб/ | 7 | 12   | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 5.2  | Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам.<br>Формирование нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействие им в профессиональной деятельности. /Ср/   | 7 | 18   | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| <b>Раздел 6. Практикум по квантовой радиофизике</b>                          |   |   |      |   |
| 6.1  | He – Ne - лазер.<br>Изучение дифракции света на упругих волнах в кристалле.<br>Исследование электронного парамагнитного резонанса.<br>Изучение рубинового ОКГ с модулированной добротностью.<br>Исследование открытого резонатора.<br>Твердотельный оптический квантовый генератор. /Лаб/   | 7 | 22   | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 6.2  | Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам.<br>Формирование нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействие им в профессиональной деятельности. /Ср/   | 7 | 19,8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| <b>Раздел 7. Практикум по электронике СВЧ</b>                                |   |   |      |   |
| 7.1  | Теоретическое и экспериментальное исследование характеристик отражательного клистрона.<br>Экспериментальное исследование электронной проводимости отражательного клистрона.<br>Теоретическое и экспериментальное исследование лампы бегущей волны.<br>Теоретическое и экспериментальное исследование лампы обратной волны.<br>Исследование многорезонаторного магнетрона.<br>Экспериментальное исследование магнетрона, настраиваемого напряжением. /Лаб/   | 8 | 6    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 7.2  | Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам.<br>Формирование нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействие им в профессиональной деятельности. /Ср/   | 8 | 30   | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| <b>Раздел 8. Практикум «Нелинейная динамика в радиофизике и электронике»</b> |   |   |      |   |
| 8.1  | Применение Multisim для моделирования электронных схем.<br>Генератор релаксационных колебаний.<br>Активные фильтры.<br>Операционные усилители.<br>Основы цифровой логики. /Лаб/   | 8 | 6    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 8.2  | Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам.<br>Формирование нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействие им в профессиональной деятельности. /Ср/   | 8 | 29,8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| <b>Раздел 9. Курсовая работа</b>   |   |   |      |   |
| 9.1  | Курсовая работа /ИКР/   | 6 | 5    | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4    |



| <b>Раздел 10. Иная контактная работа</b> |   |   |     |   |
|--|---|---|-----|---|
| 10.1                                     | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/ | 5 | 0,2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 10.2                                     | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/ | 6 | 0,2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 10.3                                     | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/ | 7 | 0,2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |
| 10.4                                     | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/ | 8 | 0,2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 |

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **6.1. Перечень видов оценочных средств**

Собеседование и отчеты по лабораторным работам

Реферат

Курсовая работа (возможна в рамках общественного проекта для решения социально значимых задач)

Зачет

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

Примерные темы рефератов (презентации) по курсу:

1. Особенности профилактики и борьбы с проявлениями экстремизма и терроризма в молодежной среде.
2. Особенности выработки мер по противодействию коррупции.
3. Правовое регулирование противодействию коррупционным проявлениям.
4. Проведение антикоррупционной экспертизы нормативных правовых актов.
5. Формирование подразделений по профилактике коррупционных и иных правонарушений кадровой службы в государственных органах.
6. Антикоррупционные требования к государственным и муниципальным служащим.
7. Развитие инструментов противодействия и профилактики коррупции в вузах.
8. Возможные пути совершенствования форм и методов противодействия коррупционных проявлений в области образования.
9. Возможности и пределы уголовно-правового воздействия на мотивацию участников коррупционной сделки в сфере образования.
10. Терроризм и экстремизм как социальнополитическое и правовое явление: понятие, сущность и основные формы проявления в России

Примерные задания к лабораторным работам:

1. Снять зависимости коллекторного тока от тормозящего напряжения при ускоряющих потенциалах 20-40 В через 5В. Определить коэффициент связи спектрометра.
2. Рассчитать максимальную высоту и дальность полета электрона.
3. Определить разрешение спектрометра.
4. Определить геометрическую ширину изображения входной щели, и угол полураствора пучка, величину дисперсии и удельной дисперсии.

Примерные темы курсовых работ:

- 1) Разработка и создание клиент-серверных приложений под Android
- 2) Лабораторный комплекс: схемотехника и электроника
- 3) Исследование импульсных преобразователей
- 4) Телеметрия и управление электромеханическими системами по радиоканалу 2.4 ГГц
- 5) Монте-Карло моделирование 2D ферромагнетика на подложке
- 6) Реализация просветительской деятельности (в рамках общественного проекта для решения социально значимых задач)
- 7) Руководство проектами школьников (в рамках общественного проекта для решения социально значимых задач)

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

Вопросы преподавателя при устной защите результатов каждой лабораторной работы.

Вопросы при защите курсовой работы.



#### 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, балы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

15 баллов и выше - "зачтено"

меньше 15 баллов - "незачтено"

Критерии оценивания собеседования и отчета по лабораторным работам:

В процессе выполнения лабораторной работы каждый студент составляет индивидуальный отчет, который включает расчетную часть, а также аналитическую часть и выводы. По подготовленному отчету проводится собеседование.

Лабораторная работа засчитывается студенту, если он представил правильно оформленный отчет, знает схему лабораторной установки и принцип ее работы; владеет методикой обработки экспериментальных данных; усвоил теоретический материал по данной теме (последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, уверенно отвечает на вопросы). Допускаются несущественные неточности в оформлении и ответах на вопросы.

Лабораторная работа не засчитывается студенту в случаях: наличия ошибок в расчетах, неправильного оформления отчета, искажающего смысл задания, существенных ошибок при ответах на вопросы.

Критерии оценивания курсовой работы:

Оценка «отлично»:

ставится за работу, которая характеризуется использованием большого количества новейших литературных источников, глубоким анализом привлеченного материала, творческим подходом к его изложению, знанием закономерностей функционирования выбранной сферы деятельности, основных понятий, категорий и инструментов дисциплины; использованием современных методик анализа основных показателей объекта исследования, умением анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики об изучаемых процессах и явлениях, выявлять тенденции, прогнозировать возможность их развития в будущем, выявлять проблемы при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения с учетом принятых критериев эффективности, оценивать риски и возможные последствия тех или иных явлений (событий, решений).

Оценка «хорошо»:

ставится за работу, написанную на достаточно высоком теоретическом уровне, в полной мере раскрывающую содержание темы курсовой, с приведенным фактическим материалом, по которому сделаны правильные выводы и обобщения, произведена увязка теории с практикой современной действительности, работа оформлена правильно.



Оценка «удовлетворительно»:

ставится за курсовую работу, в которой недостаточно полно освещены узловые вопросы темы, работа написана на базе очень небольшого количества источников, либо на базе устаревших источников.

Оценка «неудовлетворительно»:

ставится за работу, переписанную с одного или нескольких источников.

Критерии оценивания зачета:

Студент получает оценку «зачтено» в случае успешной сдачи всех лабораторных работ и защиты курсовой работы, в противном случае - "не зачтено".

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                            | Заглавие  | Издательство, год  | Ресурс |
|------|--|---|--|--------|
| Л1.1 | Куц Г. Г., Соколова Ж. М., Шангина Л. И.       | Приборы и устройства оптического и СВЧ диапазонов: учебное пособие<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208585">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208585</a> ) | Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012 | ЭБС    |
| Л1.2 | Гошин Г. Г.                                    | Устройства СВЧ и антенны: учебное пособие<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208588">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208588</a> )                          | Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012 | ЭБС    |
| Л1.3 | Троян П. Е.                                    | Твердотельная электроника: учебное пособие<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208664">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208664</a> )                         | Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2006 | ЭБС    |
| Л1.4 | Боков Л. А., Замотринский В. А., Мандель А. Е. | Электродинамика и распространение радиоволн: учебное пособие<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480507">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480507</a> )       | Томск : ТУСУР, 2013  | ЭБС    |
| Л1.5 | Давыдов В. Н.                                  | Твердотельная электроника: учебное пособие<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480529">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480529</a> )                         | Томск : ТУСУР, 2013  | ЭБС    |
| Л1.6 | Левченко В. И.                                 | Радиоэлектроника: введение в специальность: учебное пособие<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493344">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493344</a> )        | Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017                    | ЭБС    |
| Л1.7 | Полевский В.И., Касаткина Е. Г.                | Операционные усилители: учебное пособие<br>( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=175445">https://znanium.com/catalog/document?id=175445</a> )  | Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2013       | ЭБС    |



### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители   | Заглавие   | Издательство, год   | Ресурс |
|------|---|--|---|--------|
| Л2.1 | Соколова Ж. М.  | Приборы и устройства СВЧ, КВЧ И ГВЧ диапазонов: учебное пособие<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208660">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208660</a> )           | Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроник и, 2012 | ЭБС    |
| Л2.2 | Никольский В. В.  | Электродинамика и распространение радиоволн<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=477370">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=477370</a> )                               | Москва : Наука, 1973  | ЭБС    |
| Л2.3 | Корольков К. В.   | Технологии противодействия терроризму в молодежной среде: учебное пособие<br>( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483843">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483843</a> ) | Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017                     | ЭБС    |
| Л2.4 | Арчаков М. К.,<br>Ермаков Ю. А.   | Политический экстремизм: сущность, проявления, меры противодействия: монография служебная - для во и спо<br>( <a href="https://urait.ru/bcode/564688">https://urait.ru/bcode/564688</a> )                      | Москва : Юрайт, 2025  | ЭБС    |
| Л2.5 | Мартыненко А. В.,<br>Еремина С. С.,<br>Милешина Н. А.,<br>Надькин Т. Д.,<br>Потапова Л. А.,<br>Царева Е. В.             | Профилактика экстремизма в молодежной среде: учебник для вузов<br>( <a href="https://urait.ru/bcode/563571">https://urait.ru/bcode/563571</a> )  | Москва : Юрайт, 2025  | ЭБС    |
| Л2.6 | Амиантова И. С.   | Противодействие коррупции: учебник для вузов<br>( <a href="https://urait.ru/bcode/567311">https://urait.ru/bcode/567311</a> )  | Москва : Юрайт, 2025  | ЭБС    |
| Л2.7 | Сатаров Г. А., Левин М. И., Михайлова О. В., Скоробогатова А. В., Головщинский К. И., Пархоменко С. А., Покатович Е. В. | Антикоррупционная политика: учебник для вузов<br>( <a href="https://urait.ru/bcode/564000">https://urait.ru/bcode/564000</a> )   | Москва : Юрайт, 2025  | ЭБС    |

### 7.1.3. Методические разработки

|      | Авторы, составители | Заглавие   | Издательство, год   | Ресурс |
|------|---------------------|--|---|--------|
| Л3.1 | Чернов В. М.        | Лабораторный практикум по физическим основам электроники: учебное пособие<br>( <a href="http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007721/chernovvm">http://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/007721/chernovvm</a> ) | Челябинск : Издательство Челябинского государственного университета, 2015 | 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>                       |  |  |  |



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Радиофизический практикум (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) 03.03.03 "Радиофизика" направленности (профилю) Телекоммуникационные системы и информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 13

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

OpenOffice

Adobe Reader

LMS Moodle

Adobe Connect Acrobat

ПО Kaspersky

#### 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.

2. APS JOURNALS. Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics : журналы American Physical Society : сайт. – URL: <http://journals.aps.org/about> – Яз. англ. – Режим доступа: только из сети университета. – Текст : электронный.

3. Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

4. Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

5. Springer Link : [сайт]. – URL: <http://link.springer.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

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

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

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

Лабораторные занятия проходят в учебной лаборатории радиоспектроскопии и физической электроники (аудитория 129 учебный корпус №1), технических средств защиты информации автоматизированных систем (аудитория 215 лабораторный корпус), физики волновых процессов (аудитория 216 учебный корпус №1), лаборатории электроники и схемотехники, микропроцессорных систем (аудитория 221 учебный корпус №1). Материально - техническое обеспечение приведено в паспортах лабораторий.

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 «Радиофизический практикум» осуществляется на лабораторных занятиях, написании курсовой работы и в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации полученных знаний. Указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется преподавателем перед проведением лабораторных работ. На лабораторных 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 подготовку к лабораторным работам, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы (выполнение домашних заданий, написание курсовой работы, написание реферата). Самостоятельная работа предусматривает поиск, анализ, структурирование и представление в компактном виде современной информации из всех возможных источников. В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой.



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 описаны 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 инвалидов и 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 информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и 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 помощи специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.



При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности 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 предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. 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.



**Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована:**

Проректор по учебной работе утверждено 27.02.26 А.А. Саламатов

Ученым советом физического факультета

Протокол заседания № 04 от 05.02.2026

Председатель Ученого совета  
физического факультета

согласовано

М.А. Загребин

**Заседанием кафедры радиофизики и электроники**

Протокол заседания № 07 от 03.02.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

А.В. Бутаков

Автор (составитель)

А.В. Бутаков

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 274-1**