

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 подписания: 07.04.2025 18:12:13 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8728737	Рабочая программа дисциплины "Радиофизический практикум (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Радиофизика" направленности (профилю) Телекоммуникационные системы и 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 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

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.

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.

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.

### 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:

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.



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) "Радиофизика" направленности (профилю) Телекоммуникационные системы и информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

**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.

**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 радиоизмерительных 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.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные положения в области теории цепей, активных и пассивных полупроводниковых приборов, усилительных и генераторных устройств, теории ошибок и обработки эксперимента;
3.1.2	принципы действия аналоговых и цифровых радиоизмерительных приборов
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	ориентироваться в вопросах построения и анализа радиотехнических систем, а также применения современной элементной базы;
3.2.2	пользоваться основными методами расчета радиотехнических и электронных систем



**3.3 Владеть:**

3.3.1 навыками практической работы с современными радиотехническими устройствами и измерительными приборами;

3.3.2 методами измерений и обработки данных

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость	<b>8 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану: 288 в том числе: аудиторные занятия: 120 самостоятельная работа: 163	Виды контроля в семестрах:  зачеты 5, 6, 7, 8 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. Исследование собственных и вынужденных колебаний линейного осциллятора. Эффекты неизохронности, ангармоничности и мультистабильности в осцилляторе Дуффинга. Явление нелинейного резонанса в осцилляторе Дуффинга. Исследование явления параметрической неустойчивости. Исследование мягкого и жесткого режимов возбуждения автоколебаний. Исследование вынужденной синхронизации автоколебательных систем. Исследование режимов динамики генератора Чуа. /Лаб/	5	16	Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.2	Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам. /Ср/	5	18	Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	<b>Раздел 2. Практикум по электродинамике СВЧ и оптического диапазона</b>			
2.1	Измерение параметров волноводных четырехполюсников. Исследование согласующих переходов в коаксиальных линиях. Исследование волноводного диэлектрического трансформатора сопротивлений. Исследование некоторых типов поверхностных антенн. Исследование кольцевого резонатора. /Лаб/	5	20	Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.2	Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам. /Ср/	5	18	Л1.4Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	<b>Раздел 3. Практикум по радиоэлектронике</b>			
3.1	Измерительные приборы. Установившиеся процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами при гармоническом воздействии. Исследование частотных характеристик резонансных контуров. Изучение переходных процессов в линейных электрических цепях классическим методом. /Лаб/	6	16	Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.2	Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам. /Ср/	6	15	Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	<b>Раздел 4. Практикум по физической электронике и электронным и ионным приборам</b>			
4.1	Изучение движения заряженных частиц в однородном тормозящем электрическом поле. Изучение движения заряженных частиц в комбинированных статических электрических и магнитных полях. Эффекты пространственного заряда электронов в диодных промежутках. Контактная разность потенциалов. Изучение фотоэффекта. Электрический ток в газах. /Лаб/	6	20	Л1.3 Л1.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5



Рабочая программа дисциплины "Радиофизический практикум (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Радиофизика" направленности (профилю) Телекоммуникационные системы и информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
4.2	Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам. /Ср/	6	16	Л1.3 Л1.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 5. Практикум по физике твердого тела</b>				
5.1	Исследование температурной зависимости электропроводности полупроводников. Исследование эффекта Холла в полупроводниках. Измерение температурной зависимости термоэдс полупроводников. Исследование процесса рекомбинации и диффузии неравновесных носителей заряда в полупроводнике. Измерение удельного сопротивления полупроводникового образца четырехзондовым методом. Исследование спектрального распределения и частотной зависимости фотопроводимости полупроводников. /Лаб/	7	12	Л1.3 Л1.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.2	Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам. /Ср/	7	18	Л1.3 Л1.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 6. Практикум по квантовой радиофизике</b>				
6.1	He – Ne - лазер. Изучение дифракции света на упругих волнах в кристалле. Исследование электронного парамагнитного резонанса. Изучение рубинового ОКГ с модулированной добротностью. Исследование открытого резонатора. Твердотельный оптический квантовый генератор. /Лаб/	7	24	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.2	Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам. /Ср/	7	18	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 7. Практикум по электронике СВЧ</b>				
7.1	Теоретическое и экспериментальное исследование характеристик отражательного клистрона. Экспериментальное исследование электронной проводимости отражательного клистрона. Теоретическое и экспериментальное исследование лампы бегущей волны. Теоретическое и экспериментальное исследование лампы обратной волны. Исследование многорезонаторного магнетрона. Экспериментальное исследование магнетрона, настраиваемого напряжением. /Лаб/	8	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.2	Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам. /Ср/	8	30	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 8. Практикум «Нелинейная динамика в радиофизике и электронике»</b>				
8.1	Применение Multisim для моделирования электронных схем. Генератор релаксационных колебаний. Активные фильтры. Операционные усилители. Основы цифровой логики. /Лаб/	8	6	Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
8.2	Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам. /Ср/	8	30	Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 9. Курсовая работа</b>				
9.1	Курсовая работа /КурсР/	6	5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4



## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Собеседование и отчеты по лабораторным работам  
Курсовая работа  
Зачет

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

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

### 6.3. 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 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 ( <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 ( <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 ( <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 ( <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 ( <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 ( <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 ( <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=175445">http://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 ( <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 радиоэлектроники, 2012	ЭБС
Л2.2	Никольский В. В.	Электродинамика и распространение радиоволн ( <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

#### 7.1.3. Методические разработки

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



Рабочая программа дисциплины "Радиофизический практикум (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) "Радиофизика" направленности (профилю) Телекоммуникационные системы и информационные технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 9
---	--------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
ЛЗ.1	Чернов В. М.	Лабораторный практикум по физическим основам электроники: учебное пособие ( <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 государственног о 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>

### 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.
2. APS JOURNALS. Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics : журналы American Physical Society : сайт. – URL: <a href="http://journals.aps.org/about">http://journals.aps.org/about</a> – 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: <a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
5. Springer Link : [сайт]. – URL: <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> – 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 (научный семинар)» 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). 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.

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 применяться 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 «EIBraile-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 учебных аудиториях 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.

