МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Сенченко П.В.
«13» _____12_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ И ВОЛНЫ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Квантовые и оптические системы связи**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Кафедра: **сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР)**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**
Учебный план набора 2024 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	8	8	16	часов
Практические занятия	4	6	10	часов
Лабораторные занятия	4	4	8	часов
Курсовая работа		4	4	часов
Самостоятельная работа	112	167	279	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	16	26	часов
Контрольные работы	2	2	4	часов
Подготовка и сдача экзамена/зачета	4	9	13	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	216	360	часов
			10	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр	Количество
Зачет	5	
Контрольные работы	5	1
Экзамен	6	
Курсовая работа	6	
Контрольные работы	6	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кияев М.Ю.
Должность: Директор департамента по учебной работе
Дата подписания: 29.10.2025
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 81894

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Целью преподавания дисциплины «Электромагнитные поля и волны» является освоение студентами основ теории электромагнитного поля; изучение особенностей структуры электромагнитных волн, распространяющихся в различных средах и направляющих системах, тенденций развития инфокоммуникационных технологий, связанных с электромагнитным полем.

1.2. Задачи дисциплины

1. 1. Формирование у студентов знаний, навыков и умений, позволяющих проводить самостоятельный анализ электромагнитных процессов, происходящих в различных средах.

2. Приобретение знаний и навыков, необходимых для осуществления поиска и анализа информации в области электродинамики при проектировании элементов и устройств инфокоммуникационных систем.

3. Приобретение знаний и навыков, необходимых для грамотной эксплуатации телекоммуникационной аппаратуры.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.01.01.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 81894

ПК-2. Способен выполнять расчет и проектирование элементов и устройств инфокоммуникационн ых систем в соответствии с техническим заданием, в том числе с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-2.1. Знает методы расчета и проектирования элементов и устройств инфокоммуникацион ных систем в соответствии с техническим заданием, в том числе с использованием средств автоматизации проектирования	Знает основные уравнения электромагнитного поля, классы электродинамических задач и подходы к их решению,методы расчёта устройств радиоэлектронной аппаратуры
	ПК-2.2. Умеет выполнять расчет и проектирование элементов и устройств инфокоммуникацион ных систем в соответствии с техническим заданием, в том числе с использованием средств автоматизации проектирования	Умеет рассчитывать и проектировать СВЧ и оптические блоки узлов и устройств инфокоммуникационных систем.
	ПК-2.3. Владеет мтодами расчета и проектирования элементов и устройств инфокоммуникационных систем в соответствии с техническим заданием, в том числе с использованием средств автоматизации проектирования	Владеет основными навыками решения базовых электродинамических задач; навыками расчетов электромагнитных полей и волн, необходимых при разработке инфокоммуникационных устройств различного назначения

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		5 семестр	6 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	68	28	40
Лекционные занятия	16	8	8
Практические занятия	10	4	6
Лабораторные занятия	8	4	4
Курсовая работа	4		4
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	26	10	16
Контрольные работы	4	2	2
Самостоятельная работа обучающихся, всего	279	112	167
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	165	77	88
Проработка лекционного материала	43	20	23
Подготовка к контрольной работе	28	12	16
Подготовка к лабораторной работе	3	1	2

Согласована на портале № 81894

Написание отчета по лабораторной работе	4	2	2
Выполнение курсовой работы	30		30
Написание отчета по курсовой работе	6		6
Подготовка и сдача зачета	4	4	
Подготовка и сдача экзамена	9		9
Общая трудоемкость (в часах)	360	144	216
Общая трудоемкость (в з.е.)	10	4	6

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Контр. раб.	Курс. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
5 семестр									
1 Общие сведения о макроскопической электродинамике	2	2	-	2	-	2	30	38	ПК-2
2 Электростатика	2	-	-		-	2	30	34	ПК-2
3 Электромагнитное поле постоянных токов	2	-	-		-	2	31	35	ПК-2
4 Общие свойства переменного электромагнитного поля	1	-	-		-	2	10	13	ПК-2
5 Плоские электромагнитные волны в изотропных неограниченных средах	1	2	4		-	2	11	20	ПК-2
Итого за семестр	8	4	4	2	0	10	112	140	
6 семестр									
6 Плоские электромагнитные волны в анизотропных средах	1	-	-	2	4	3	58	68	ПК-2

Согласована на портале № 81894

7 Отражение и преломление плоских электромагнитных волн	1	-	4			3	26	34	ПК-2
8 Излучение электромагнитных волн	2	6	-			3	24	35	ПК-2
9 Направляемые электромагнитные волны и направляющие системы	2	-	-			3	12	17	ПК-2
10 Объемные резонаторы	2	-	-			4	24	30	ПК-2
Итого за семестр	8	6	4	2	4	16	144	184	
Итого	16	10	8	4	4	26	256	324	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	СРП, ч	Формируемые компетенции
5 семестр				
1 Общие сведения о макроскопической электродинамике	Векторы электромагнитного поля. Закон Ома в дифференциальной форме. Полный ток.Классификация сред, материальные уравнения Уравнения Максвелла. Граничные условия для электромагнитного поля.Энергия электромагнитного поля. Классификация электромагнитных явлений.	2	2	ПК-2
	Итого	2	2	
2 Электростатика	Уравнения Максвелла для электростатического поля. Электростатический потенциал. Граничные условия в электростатике. Определение потенциала по заданному распределению заряда. Принцип суперпозиции. Уравнения для электростатического потенциала. Основная задача электростатики. Методы решения задач электростатики.Емкость. Конденсатор в электростатике. Энергия электростатического поля.	2	2	ПК-2
	Итого	2	2	
3 Электромагнитное поле постоянных токов	Электрическое поле постоянного тока. Магнитное поле постоянного тока. Магнитное поле линейного тока. Примеры магнитных полей. Магнитная энергия постоянного тока. Индуктивность и взаимная индуктивность.	2	2	ПК-2
	Итого	2	2	

Согласована на портале № 81894

4 Общие свойства переменного электромагнитного поля	Монохроматическое поле, метод комплексных амплитуд. Уравнения Максвелла в комплексной форме. Волновые уравнения. Средний баланс энергии электромагнитного поля. Теорема единственности для монохроматического электромагнитного поля. Теорема взаимности.	1	2	ПК-2
	Итого	1	2	
5 Плоские электромагнитные волны в изотропных неограниченных средах	Волновой характер электромагнитного поля. Плоские волны в средах без потерь. Поляризация электромагнитных волн. Плоские электромагнитные волны в поглощающих средах.	1	2	ПК-2
	Итого	1	2	
	Итого за семестр	8	10	
6 семестр				
6 Плоские электромагнитные волны в анизотропных средах	Анизотропные среды. Электромагнитные волны в кристаллах. Электромагнитные волны в гиротропных средах. Плазма в электромагнитном поле. Продольное распространение плоских электромагнитных волн в феррите. Поперечное распространение электромагнитных волн в феррите.	1	3	ПК-2
	Итого	1	3	
7 Отражение и преломление плоских электромагнитных волн	Нормальное падение плоской волны. Волна, распространяющаяся в произвольном направлении. Формулы Френеля для горизонтально поляризованных волн. Формулы Френеля для вертикально поляризованных волн. Полное отражение от границы двух диэлектриков. Наклонное падение на границу поглощающей среды. Приближенные граничные условия Леонтовича. Наклонное падение на границу с диэлектриком. Угол Брюстера.	1	3	ПК-2
	Итого	1	3	
8 Излучение электромагнитных волн	Уравнения Максвелла для области, содержащей источники. Неоднородные волновые уравнения. Электродинамические потенциалы. Решение уравнений для электродинамических потенциалов. Элементарный электрический излучатель. Исследование поля электрического диполя. Элементарный магнитный излучатель.	2	3	ПК-2
	Итого	2	3	

Согласована на портале № 81894

9 Направляемые электромагнитные волны и направляющие системы	Понятие о направляющей системе. Классификация направляемых волн. Связь между продольными и поперечными составляющими поля в однородной направляющей системе. Условия распространения электромагнитных волн в направляющих системах. Критическая длина волны. Групповая скорость электромагнитных волн в направляющих системах. Дисперсия направляемых электромагнитных волн. Поперечные электромагнитные волны (Т-волны). Электрические волны (Е-волны). Магнитные волны (Н-волны). Прямоугольный волновод.	2	3	ПК-2
	Итого	2	3	
10 Объемные резонаторы	Накопление энергии в объеме. Резонатор и направляющая структура. Свойства полей резонаторов. Учет потерь. Добротность резонаторов. Полые резонаторы	2	4	ПК-2
	Итого	2	4	
Итого за семестр		8	16	
Итого		16	26	

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1	Контрольная работа	2	ПК-2
Итого за семестр		2	
6 семестр			
2	Контрольная работа	2	ПК-2
Итого за семестр		2	
Итого		4	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
5 Плоские электромагнитные волны в изотропных неограниченных средах	Исследование поляризации электромагнитных волн	4	ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
6 семестр			
7 Отражение и преломление плоских электромагнитных волн	Исследование отражения электромагнитных волн от границы раздела двух сред	4	ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		8	

Согласована на портале № 81894

5.5. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.5.

Таблица 5.5. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Общие сведения о макроскопической электродинамике	Уравнения Максвелла	2	ПК-2
	Итого	2	
5 Плоские электромагнитные волны в изотропных неограниченных средах	Плоские электромагнитные волны	2	ПК-2
	Итого	2	
	Итого за семестр	4	
6 семестр			
8 Излучение электромагнитных волн	Излучение электромагнитных волн	6	ПК-2
	Итого	6	
	Итого за семестр	6	
	Итого	10	

5.6. Контроль самостоятельной работы (курсовая работа)

Содержание самостоятельной работы и ее трудоемкость, а также формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Содержание самостоятельной работы и ее трудоемкость в рамках выполнения курсовой работы

Содержание самостоятельной работы в рамках выполнения курсовой работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр		
Выполнение курсовой работы	4	ПК-2
Итого за семестр	4	
Итого	4	

Примерная тематика курсовых работ:

1. Расчет многослойных диэлектрических зеркал для отражения и пропускания волн оптического диапазона
2. Анизотропные среды. Продольное распространение электромагнитных волн в намагниченном феррите.
3. Анизотропные среды. Продольное распространение электромагнитных волн в намагниченной плазме.
4. Анизотропные среды. Поперечное распространение электромагнитных волн в намагниченном феррите.
5. Анизотропные среды. Поперечное распространение электромагнитных волн в намагниченной плазме.

5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				

Согласована на портале № 81894

1 Общие сведения о макроскопической электродинамике	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	24	ПК-2	Зачёт, Тестирование
	Проработка лекционного материала	4	ПК-2	Зачёт
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	30		
2 Электростатика	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	24	ПК-2	Зачёт, Тестирование
	Проработка лекционного материала	4	ПК-2	Зачёт
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	30		
3 Электромагнитное поле постоянных токов	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	24	ПК-2	Зачёт, Тестирование
	Проработка лекционного материала	4	ПК-2	Зачёт
	Подготовка к контрольной работе	3	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	31		
4 Общие свойства переменного электромагнитного поля	Проработка лекционного материала	4	ПК-2	Зачёт
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	ПК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	10		

Согласована на портале № 81894

5 Плоские электромагнитные волны в изотропных неограниченных средах	Проработка лекционного материала	4	ПК-2	Зачёт
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	1	ПК-2	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе	1	ПК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ПК-2	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к контрольной работе	3	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	11		
Итого за семестр		112		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
6 семестр				
6 Плоские электромагнитные волны в анизотропных средах	Проработка лекционного материала	5	ПК-2	Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	20	ПК-2	Тестирование, Экзамен
	Выполнение курсовой работы	30	ПК-2	Курсовая работа
	Написание отчета по курсовой работе	6	ПК-2	Отчет по курсовой работе
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	63		
7 Отражение и преломление плоских электромагнитных волн	Проработка лекционного материала	6	ПК-2	Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	20	ПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к лабораторной работе	2	ПК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ПК-2	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	32		

Согласована на портале № 81894

8 Излучение электромагнитных волн	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	20	ПК-2	Тестирование, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4	ПК-2	Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	28		
9 Направляемые электромагнитные волны и направляющие системы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ПК-2	Тестирование, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4	ПК-2	Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	16		
10 Объемные резонаторы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	20	ПК-2	Тестирование, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4	ПК-2	Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ПК-2	Контрольная работа
	Итого	28		
Итого за семестр		167		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		292		

5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности							Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Курс. раб.	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	
ПК-2	+	+	+	+	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Курсовая работа, Лабораторная работа, Отчет по курсовой работе, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Согласована на портале № 81894

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Электродинамика и распространение радиоволн: Учебное пособие / Л. А. Боков, В. А. Замотринский, А. Е. Мандель - 2023. 410 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10792.

7.2. Дополнительная литература

1. Методы математической физики: Учебное пособие предназначено для студентов факультета дистанционного обучения ТУСУРа / Ю. В. Гриняев, В. М. Ушаков, Л. Л. Миньков, С. В. Тимченко - 2012. 148 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3379.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Электромагнитные поля и волны:сборник задач и упражнений: Учебное пособие / Л. А. Боков, А. Е. Мандель, Ж. М. Соколова, Л. И. Шангина - 2022. 181 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10030.
2. Электромагнитные поля и волны: Методические указания к лабораторным работам / А. Е. Мандель, Д. В. Окунев, А. В. Фатеев - 2022. 57 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9878.
3. Электромагнитные поля и волны: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов / А. Е. Мандель - 2022. 49 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9883.
4. Электромагнитные поля и волны: Учебное-методическое пособие по выполнению курсовой работы / Ж. М. Соколова, А. Е. Мандель - 2018. 108 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10349.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Мандель А.Е., Окунев Д.В. Электромагнитные поля и волны [Электронный ресурс]:электронный курс / А.Е. Мандель, Д.В Окунев. - Томск: ТУСУР, ФДО, 2023. (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

Согласована на портале № 81894

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Учебная аудитория для проведения занятий практического и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для выполнения курсовых работ/проектов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в

Согласована на портале № 81894

лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Общие сведения о макроскопической электродинамике	ПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Электростатика	ПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Электромагнитное поле постоянных токов	ПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Общие свойства переменного электромагнитного поля	ПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 81894

5 Плоские электромагнитные волны в изотропных неограниченных средах	ПК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
6 Плоские электромагнитные волны в анизотропных средах	ПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Курсовая работа	Примерный перечень тематик курсовых работ
7 Отражение и преломление плоских электромагнитных волн	ПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
8 Излучение электромагнитных волн	ПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
9 Направляемые электромагнитные волны и направляющие системы	ПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 81894

10 Объемные резонаторы	ПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.

Согласована на портале № 81894

4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Можно ли создать магнитное поле с распределением вектора магнитной индукции B= 5x• x0+5y• y0 +5z• z0
   а)Это поле может быть создано постоянными магнитами
   б) Такого поля нет
   в) Это поле может быть создано объёмными электрическими зарядами
   г) Это поле может быть создано постоянными токами
2. Вектор электромагнитного поля D=5x•x0 +5y•y0. Определить объёмный заряд, создающий это поле.
   а) 20 кл/м3
   б) 10 кл/м3
   в) 5 кл/м3
   г)15 кл/м3
3. Каков физический смысл уравнения Максвелла divD =0
   а) В заданной точке есть источники электрического поля
   б) Такой вид уравнения Максвелла смысла не имеет
   в) В заданной точке есть стоки электрического поля
   г) В заданной точке нет источников электрического поля
4. Как изменятся ток проводимости и ток смещения , если при тех же напряженностях электромагнитного поля E и H параметры среды - относительная диэлектрическая проницаемость и проводимость среды σ - увеличить в 4 раза
   а)ток проводимости не изменится , ток смещения, увеличится в 2 раза
   б)ток проводимости и ток смещения не изменятся
   в) ток проводимости и ток смещения увеличатся в 4 раза
   г) ток смещения не изменится, ток проводимости увеличится в 2 раза
5. . Какова взаимная ориентация векторов E, H и волнового вектора K в плоской однородной волне
   а) все три вектора взаимно ортогональны и образуют левую тройку векторов
   б) все три вектора взаимно ортогональны и образуют правую тройку векторов
   в) векторы E и H параллельны, оба вектора ортогональны вектору K
   г) все три вектора параллельны
6. Как изменится скорость электромагнитной волны в ферроэлектрике, если магнитную и диэлектрическую проницаемости среды увеличить в четыре раза.
   а) увеличится в 4 раза
   б) уменьшится в 4 раза
   в) уменьшится в 16 раз
   г) останется неизменной
7. На какой угол повернётся вектор напряженности электрического поля электромагнитной волны с круговой поляризацией при прохождении расстояния 0.1 м, если скорость распространения волны равна 3•10 8 м/с, а частота колебаний волны f = 1 ГГц
   а) 90 град.
   б) 360 град.
   в)120 град.
   г) 60 град

Согласована на портале № 81894

8. На границу раздела двух диэлектрических сред падает под углом Брюстера электромагнитная волна, имеющая правую круговую поляризацию. Какой будет поляризация отраженной волны
   а) линейная горизонтальная
   б) правая круговая
   в) левая круговая
   г) линейная вертикальная
9. Вертикально поляризованная электромагнитная волна падает на границу раздела двух диэлектриков под углом Брюстера. Каким при этом будет коэффициент отражения
   а) 1/2
   б) 0
   в) 1
   г) 1/3
10. Как изменится глубина проникновения электромагнитного поля в проводящую среду, если проводимость среды σ увеличится в четыре раза
   а) увеличится в 4 раза
   б) уменьшится в 2 раза
   в) уменьшится в 4 раза
   г) увеличится в 2 раза
11. При каких соотношения между проницаемостями двух сред коэффициент отражения от их границы раздела будет равен 0
   а) ε1=ε2; μ1 и μ2 - любые
   б) μ1/ε1 ; μ2/ε2
   в) ε1•μ1=ε2•μ2
   г) μ1 = μ2 , ε1 и ε2 - любые
12. Какими параметрами необходимо располагать при определении ближней и дальней зон излучения диполя Герца
   а) параметрами среды
   б) видом поляризации излучателя
   в) длиной волны излучателя
   г) размером излучателя
13. В каком направлении отсутствует излучение диполя Герца, к которому подведена мощность сигнала
   а) вдоль оси диполя
   б) перпендикулярно оси диполя
   в) под углом 45 град. к оси диполя
   г) во всех направлениях излучение существует
14. Какие волны могут распространяться в прямоугольном волноводе
   а) Т-волны
   б) Е-волны и Н-волны
   в) Т-волны и Е-волны
   г) Т-волны и Н-волны
15. Как ориентирован волновой вектор К относительно волнового фронта плоской электромагнитной волны.
   а) перпендикулярен фронту волны
   б) параллелен фронту волны
   в) направлен под углом 60 град к плоскости фронта волны
   г) направлен под углом 45 град к плоскости фронта волны
16. Вблизи границы раздела двух сред задано следующее распределение вектора D : D1=5 •x0 +5 •y0 при x > 0 D1=4 • x0 +3 • y0 при x < 0 Какие из приведенных утверждений верны
   а) в одной из сред присутствует объемный заряд
   б) одна из сред обязательно анизотропна
   в) в обеих средах присутствуют объемные заряды
   г) на границе раздела сред есть поверхностный заряд
17. Какова основная волна прямоугольного волновода
   а) Н11

Согласована на портале № 81894

б) H10
в) E11
г) E12

18. Каково физическое содержание вектора Пойнтинга
    а) плотность мощности электромагнитной волны
    б)энергия электромагнитной волны
    в) мощность электромагнитной волны
    г) скорость электромагнитной волны
19. Дайте определение току смещения
    а) ток смещения - это величина, пропорциональная скорости изменения переменного электрического поля в диэлектрике или вакууме
    б) ток смещения - это величина, пропорциональная скорости перемещения заряженных частиц в вакууме
    в) ток смещения - это величина, пропорциональная частоте изменения переменного электрического поля в диэлектрике или вакууме
    г) нет верного ответа
20. Как изменится резонансная частота резонатора при заполнении его диэлектриком
    а) резонансная частота резонатора не изменится
    б) резонансная частота резонатора с диэлектриком уменьшится по отношению к частоте резонатора без диэлектрика
    в) резонансная частота резонатора с диэлектриком увеличится по отношению к частоте резонатора без диэлектрика
    г) нет верного ответа
21. У математически корректной постановки задачи решение должно:
    а) существовать,
    б) быть единственным,
    в) быть устойчивым,
    г) непрерывным образом зависеть от параметров задачи и необходимых дополнительных условий.
22. Граничные условия – это условия:
    а) на границе раздела двух сред,
    б) на стыке двух линий с разными параметрами,
    в) на концах отрезка линии передачи,
    г) на поверхности замкнутой области, в которой протекает процесс
23. Начальные условия – это условия:
    а) в начале отрезка линии передачи,
    б) на поверхности проводника линии передачи в начальный момент времени,
    в) на границе области, в которой протекает переменный во времени процесс,
    г) для переменного во времени процесса в начальный момент времени.
24. В методе разделения переменных функция двух независимых переменных представляется в виде:
    а) отношения двух функций,
    б) суммы двух функций,
    в) произведения двух функций,
    г) свёртки функций.
25. Интегральными называются уравнения, в которых неизвестная функция:
    а) входит под знак дифференциала,
    б) входит под знак интеграла,
    в) может входить под знак интеграла или быть вне его,
    г) может входить под знак интеграла и быть вне его.

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

Приведены примеры типовых заданий из банка экзаменационных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1. Как изменятся ток проводимости и ток смещения , если при тех же напряженностях электромагнитного поля E и H параметры среды - относительная диэлектрическая проницаемость и проводимость среды σ - увеличить в 4 раза

Согласована на портале № 81894

а)ток проводимости не изменится , ток смещения, увеличится в 2 раза
б)ток проводимости и ток смещения не изменятся
в) ток проводимости и ток смещения увеличатся в 4 раза
г) ток смещения не изменится, ток проводимости увеличится в 2 раза

2. . Какова взаимная ориентация векторов E, H и волнового вектора K в плоской однородной волне
а) все три вектора взаимно ортогональны и образуют левую тройку векторов
б) все три вектора взаимно ортогональны и образуют правую тройку векторов
в) векторы E и H параллельны, оба вектора ортогональны вектору K
г) все три вектора параллельны
3. Как изменится скорость электромагнитной волны в ферроэлектрике, если магнитную и диэлектрическую проницаемости среды увеличить в четыре раза.
а) увеличится в 4 раза
б) уменьшится в 4 раза
в) уменьшится в 16 раз
г) останется неизменной
4. Вертикально поляризованная электромагнитная волна падает на границу раздела двух диэлектриков под углом Брюстера. Каким при этом будет коэффициент отражения
а) 1/2
б) 0
в) 1
г) 1/3
5. Как изменится глубина проникновения электромагнитного поля в проводящую среду, если проводимость среды σ увеличится в четыре раза
а) увеличится в 4 раза
б) уменьшится в 2 раза
в) уменьшится в 4 раза
г) увеличится в 2 раза
6. Как ориентирован волновой вектор K относительно волнового фронта плоской электромагнитной волны.
а) перпендикулярен фронту волны
б) параллелен фронту волны
в) направлен под углом 60 град к плоскости фронта волны
г) направлен под углом 45 град к плоскости фронта волны
7. Вблизи границы раздела двух сред задано следующее распределение вектора D : D1=5 •x0 +5 •y0 при x > 0 D1=4 • x0 +3 • y0 при x < 0 Какие из приведенных утверждений верны
а) в одной из сред присутствует объемный заряд
б) одна из сред обязательно анизотропна
в) в обеих средах присутствуют объемные заряды
г) на границе раздела сред есть поверхностный заряд
8. Каково физическое содержание вектора Пойнтинга
а) плотность мощности электромагнитной волны
б)энергия электромагнитной волны
в) мощность электромагнитной волны
г) скорость электромагнитной волны
9. Какими параметрами необходимо располагать при определении ближней и дальней зон излучения диполя Герца
а) параметрами среды
б) видом поляризации излучателя
в) длиной волны излучателя
г) размером излучателя
10. В каком направлении отсутствует излучение диполя Герца, к которому подведена мощность сигнала
а) вдоль оси диполя
б) перпендикулярно оси диполя
в) под углом 45 град. к оси диполя

Согласована на портале № 81894

г) во всех направлениях излучение существует

9.1.3. Перечень вопросов для зачета

Приведены примеры типовых заданий, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1. У математически корректной постановки задачи решение должно:
   а) существовать,
   б) быть единственным,
   в) быть устойчивым,
   г) непрерывным образом зависеть от параметров задачи и необходимых дополнительных условий.
2. Граничные условия – это условия:
   а) на границе раздела двух сред,
   б) на стыке двух линий с разными параметрами,
   в) на концах отрезка линии передачи,
   г) на поверхности замкнутой области, в которой протекает процесс
3. Начальные условия – это условия:
   а) в начале отрезка линии передачи,
   б) на поверхности проводника линии передачи в начальный момент времени,
   в) на границе области, в которой протекает переменный во времени процесс,
   г) для переменного во времени процесса в начальный момент времени.
4. В методе разделения переменных функция двух независимых переменных представляется в виде:
   а) отношения двух функций,
   б) суммы двух функций,
   в) произведения двух функций,
   г) свёртки функций.
5. Интегральными называются уравнения, в которых неизвестная функция:
   а) входит под знак дифференциала,
   б) входит под знак интеграла,
   в) может входить под знак интеграла или быть вне его,
   г) может входить под знак интеграла и быть вне его.
6. Можно ли создать магнитное поле с распределением вектора магнитной индукции B= 5x• x0+5y• y0 +5z• z0
   а)Это поле может быть создано постоянными магнитами
   б) Такого поля нет
   в) Это поле может быть создано объёмными электрическими зарядами
   г) Это поле может быть создано постоянными токами
7. Вектор электромагнитного поля D=5x•x0 +5y•y0. Определить объёмный заряд, создающий это поле.
   а) 20 кл/м3
   б) 10 кл/м3
   в) 5 кл/м3
   г)15 кл/м3
8. Каков физический смысл уравнения Максвелла divD =0
   а) В заданной точке есть источники электрического поля
   б) Такой вид уравнения Максвелла смысла не имеет
   в) В заданной точке есть стоки электрического поля
   г) В заданной точке нет источников электрического поля
9. Каковы характеристики скалярного поля
   а) Поверхность уровня, производная по направлению, градиент
   б) Поверхность уровня, градиент, ротор
   в) Градиент, ротор, дивергенция
   г) Поверхность уровня, производная по направлению, дивергенция
10. Каковы характеристики векторного поля
    а) Силовые линии, поток, дивергенция, циркуляция, ротор
    б) Поверхность уровня, поток, дивергенция, циркуляция, ротор
    в) Силовые линии, поток, градиент, циркуляция, ротор

Согласована на портале № 81894

г) Силовые линии, поток, дивергенция, производная по направлению, ротор

9.1.4. Примерный перечень тематик курсовых работ

1. Расчет многослойных диэлектрических зеркал для отражения и пропускания волн оптического диапазона
2. Анизотропные среды. Продольное распространение электромагнитных волн в намагниченном феррите.
3. Анизотропные среды. Продольное распространение электромагнитных волн в намагниченной плазме.
4. Анизотропные среды. Поперечное распространение электромагнитных волн в намагниченном феррите.
5. Анизотропные среды. Поперечное распространение электромагнитных волн в намагниченной плазме.

9.1.5. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Можно ли создать магнитное поле с распределением вектора магнитной индукции B= 10x• x0+10y• y0
   а)Это поле может быть создано объёмными электрическими зарядами
   б) Такого поля нет
   в) Это поле может быть создано постоянными магнитами
   г) Это поле может быть создано постоянными токами
2. Вектор электрической индукции D=15x•x0 +15y•y0+15z0. Определить объёмный заряд, создающий это поле.
   а) 20 кл/м3
   б) 30 кл/м3
   в) 15 кл/м3
   г) 45 кл/м3
3. Каков физический смысл уравнения Максвелла divB =0
   а) В заданной точке есть источники магнитного поля
   б) Такой вид уравнения Максвелла смысла не имеет
   в) В заданной точке есть стоки магнитного поля
   г) Силовые линии магнитного поля всегда замкнуты
4. Как изменятся ток проводимости, если при той же напряженности электрического поля E проводимость среды σ - увеличить в 4 раза
   а)ток проводимости увеличится в 2 раза
   б)ток проводимости не изменятся
   в) ток проводимости увеличатся в 4 раза
   г) ток проводимости уменьшится в 2 раза
5. Как изменятся ток смещения , если при той же напряженности электрического поля E относительная диэлектрическая проницаемость среды увеличить в 4 раза
   а)ток смещения, увеличится в 2 раза
   б) ток смещения не изменятся
   в) ток смещения увеличатся в 4 раза
   г) ток смещения уменьшится в 2 раза
6. . Какова взаимная ориентация векторов E, H и волнового вектора K в плоской однородной волне
   а) все три вектора взаимно ортогональны и образуют левую тройку векторов
   б) все три вектора взаимно ортогональны и образуют правую тройку векторов
   в) векторы E и H параллельны, оба вектора ортогональны вектору K
   г) все три вектора параллельны
7. Как изменится скорость электромагнитной волны в ферроэлектрике, если магнитную и диэлектрическую проницаемости среды увеличить в четыре раза.
   а) увеличится в 4 раза
   б) уменьшится в 4 раза
   в) уменьшится в 16 раз
   г) останется неизменной
8. На какой угол повернётся вектор напряженности электрического поля электромагнитной

Согласована на портале № 81894

волны с круговой поляризацией при прохождении расстояния 0.2 м, если скорость распространения волны равна 3•10 8 м/с, а частота колебаний волны f = 0,5ГГц
а) 90 град.
б) 360 град.
в)120 град.
г) 60 град

9. Электромагнитная волна круговой поляризации падает на границу раздела двух диэлектрических сред под углом Брюстера. Какой будет поляризация прошедшей во вторую среду волны
а) линейная горизонтальная
б) эллиптическая
в) левая круговая
г) линейная вертикальная

10. Вертикально поляризованная электромагнитная волна падает на границу раздела двух диэлектриков под углом Брюстера. Каким при этом будет коэффициент отражения
а) 1/2
б) 0
в) 1
г) ⅓

9.1.6. Темы лабораторных работ

1. Исследование поляризации электромагнитных волн
2. Исследование отражения электромагнитных волн от границы раздела двух сред

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными

Согласована на портале № 81894

возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 81894

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СВЧиКР
протокол № 4 от «20» 11 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. СВЧиКР	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Заведующий обеспечивающей каф. СВЧиКР	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Заведующий кафедрой, каф. СВЧиКР	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Заведующий кафедрой, каф. СВЧиКР	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. СВЧиКР	А.Е. Мандель	Разработано, e143c8a0-542b-4541-84ee-1471a4f17eef

Согласована на портале № 81894