ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Клыгач Д. С.
Пользователь: klygachds
Дата подписания: 13.06.2023

Д. С. Клыгач

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.12 Материалы электронных средств
для направления 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Радиоэлектроника и системы связи

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 928

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Клыгач Д. С.
Пользователь: klygachds
Дата подписания: 13.06.2023

Д. С. Клыгач

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Думчев И. А.
Пользователь: dumchevia
Дата подписания: 13.06.2023

И. А. Думчев

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель данной дисциплины - формирование и развитие необходимых знаний об основных группах материалов, используемых для создания изделий электронной техники. Такие знания являются научно-технической основой для грамотного и осознанного выбора материалов при проектировании электронной аппаратуры различного назначения. Основные задачи дисциплины. 1. Изучение физических процессов и явлений, происходящих в диэлектрических, проводниковых, полупроводниковых, магнитных и прочих материалах; изучение основных свойств и параметров данных материалов в целях обоснованного выбора при проектировании и применении в электронной аппаратуре. 2. Получение общих представлений о процессах изготовления материалов электронной техники. 3. Формирование навыков практического измерения характеристик и исследования свойств материалов.

Краткое содержание дисциплины

Общая классификация радиотехнических материалов. Особенности строения твердых тел. Электромагнитные параметры вещества. Физические процессы и явления, протекающие в диэлектрических материалах: поляризация, электропроводность, диэлектрические потери, пробой. Физико-химические свойства диэлектрических материалов. Неполярные и полярные термопластичные полимеры. Термореактивные полимеры. Прессматериалы, литьевые пластмассы и слоистые пластики. Стекломатериалы, стекла и ситаллы. Керамика. Активные диэлектрики. Проводниковые материалы, низкоомные металлы и сплавы. Сплавы высокого сопротивления. Магнитные материалы, общие сведения о магнетизме. Ферромагнетики и их намагничивание. Элементы физики твердого тела. Полупроводниковые материалы, физические свойства основных полупроводниковых материалов. Материалы термопар. Припои и флюсы. Легкоплавкие и твердые припои. Эластомеры: каучуки и резины. Лакокрасочные материалы, компаунды, клеи.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	Знает: природу электромагнитного поля, особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле. Умеет: интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений Имеет практический опыт: построения математических моделей, навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,

видов работ учебного плана	видов работ
1.О.06 Физика	1.О.16 Метрология и электрорадиоизмерения, 1.О.13 Радиокомпоненты, 1.О.10 Электроника

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.06 Физика	Знает: фундаментальные законы физики, основные разделы физических наук, фундаментальные разделы физики; методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных Умеет: "выделять конкретное физическоесодержание в прикладных задачах, решать типовые задачи по основным разделам курса физики", использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; считать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, приборные ошибки; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач Имеет практический опыт: методами оценки погрешностей при проведении физического эксперимента, навыками анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений, фундаментальными понятиями и основными законами классической и современной физики и методами их использования; методологией организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; навыками физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; навыками проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам исследований; навыками работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений;

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	71,5	71,5
1. Освоение лекционного материала, в том числе материала, вынесенного на самостоятельной изучение	24	24
2. Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчетов, работа со справочной литературой; подготовка к практическим (семинарским) занятиям	32	32
3. Подготовка к контрольной работе по лекционному курсу; подготовка к зачету по дисциплине	15,5	15.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Общая классификация радиотехнических материалов. Более подробное рассмотрение отдельных групп материалов на Семинарах № 1 и 2.	16	1	11	4
2	Особенности строения твердых тел. Электромагнитные параметры вещества. Ток проводимости и ток смещения.	7	2	5	0
3	Поляризация диэлектриков. Основные виды поляризации диэлектриков. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Пробой диэлектриков. Физико-химические свойства диэлектриков.	14	10	0	4
4	Классификация диэлектриков. Неполярные и полярные термопластичные полимеры. Термореактивные полимеры. Литьевые пластмассы и слоистые пластики. Стекла и ситаллы, керамика.	11	7	0	4
5	Активные диэлектрики. Классификация. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики. Более подробное рассмотрение отдельных групп материалов на Семинарах № 1 и 2.	2	2	0	0
6	Общие сведения о магнетизме. Классификация веществ по магнитным свойствам. Магнитная проницаемость вещества. Классификация магнитных материалов. Более подробное рассмотрение отдельных групп материалов на Семинарах № 1 и 2.	5	5	0	0

7	Проводниковые материалы, классификация. Основные группы проводниковых материалов. Материалы контактов. Более подробное рассмотрение отдельных групп материалов на Семинарах № 1 и 2.	9	5	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение, терминология дисциплины. Общая классификация радиотехнических материалов.	1
2	2	Особенности строения твердых тел. Основные определения. Поликристаллы и монокристаллы. Электромагнитные параметры вещества. Ток проводимости и ток смещения. Тангенс угла диэлектрических потерь. Диэлектрическая проницаемость. Классификация сред.	2
3	3	Поляризация диэлектриков. Электрический диполь, поляризованность. Физический смысл диэлектрической проницаемости.	2
4	3	Основные виды поляризации диэлектриков и их отличительные особенности. Электропроводность диэлектриков. Электропроводность газообразных, жидких и твердых диэлектриков.	2
5	3	Диэлектрические потери. Основные понятия и виды потерь.	2
6	3	Пробой диэлектриков. Виды пробоя. Электрическая прочность газов, жидкостей и твердых тел.	2
7	3	Физико-химические свойства диэлектриков. Основные параметры и их единицы измерения.	2
8	4	Диэлектрики. Классификация диэлектриков. Неполярные термопластичные полимеры. Характерные особенности, электрические параметры, свойства, применение.	2
9	4	Полярные термопластичные полимеры. Термореактивные полимеры. Характерные особенности, электрические параметры, свойства, применение.	2
10	4	Литьевые пластмассы и слоистые пластики. Общая характеристика, электрические параметры, свойства, применение. Стекла. Классификация по составу, свойства,	2
11	4	Стекла, технология получения. Ситаллы и их отличительные особенности. Керамика.	1
12	5	Активные диэлектрики. Классификация. Сегнетоэлектрики и пьезоэлектрики. Характеристика основных свойств, применение.	2
13	6	Общие сведения о магнетизме. Причины существования магнитных свойств вещества. Классификация веществ по магнитным свойствам. Ферромагнетики.	2
14	6	Процесс намагничивания ферромагнетиков. Магнитная проницаемость вещества. Классификация магнитных материалов.	2
15	6	Магнитомягкие и магнитотвердые материалы, их отличия. Примеры материалов, Общие свойства и отличительные особенности.	1
16	7	Проводниковые материалы. Классификация. Основные параметры проводников.	1
17	7	Низкоомные металлы и сплавы. Примеры материалов. Характерные особенности, параметры, свойства, применение.	2
18	7	Сплавы высокого сопротивления, основные представители. Характерные особенности, параметры, свойства, применение. Материалы контактов.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
3-5	1	Семинар № 1 (по разделам 1, 5-6). Сегнетоэлектрические и пьезоэлектрические материалы. Пироэлектрики, электреты, материалы квантовой электроники, жидкие кристаллы, оптически активные среды. Магнитомякгие металлические материалы. Магнитомягкие ферритовые материалы. Магнитодиэлектрики. Магнитотвердые материалы. Магнитные материалы специального назначения. Аморфные магнитные материалы и поликристаллические ферриты.	5
6-8	1	Семинар № 2 (по разделам 1, 7). Материалы для резисторов, нагревательных и термочувствительных элементов. Припои и флюсы. Легкоплавкие припои, твердые припои. Эластомеры: каучуки и резины. Лаки, эмали, компаунды, клеи.	6
1-3	2	Элементы физики твердого тела. Обобществление электронов в твердом теле. Зонная структура различных материалов. Деление сред на проводящие, полупроводящие диэлектрические. Условия хорошей проводимости. Полупроводниковые материалы. Физические свойства основных полупроводниковых материалов.	5

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Введение, цели и задачи лабораторного практикума. Требования к подготовке, выполнению и отчетности по лабораторным работам. Формирование рабочих групп (бригад) и утверждение графика выполнения работ.	2
5	1	Защита отчетов по лабораторным работам № 1, № 2, № 3.	2
2	3	Лабораторная работа № 1 "Электрические свойства диэлектриков на высоких частотах".	4
3	4	Лабораторная работа № 2 "Электрические свойства диэлектриков на СВЧ".	4
4	7	Лабораторная работа № 3 "Проводниковые материалы".	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
1. Освоение лекционного материала, в том числе материала, вынесенного на самостоятельной изучение	1. Сорокин, В. С. Материалы и элементы электронной техники [Текст] Т. 1 Проводники, полупроводники, диэлектрики учеб. для вузов : в 2 т. В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. - М.: Академия, 2006. - 439, [1] с. ил. 2. Сорокин, В. С. Материалы и элементы электронной техники [Текст] Т. 2 Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники учеб. для вузов : в 2 т. В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. - М.: Академия, 2006. - 376, [1] с. ил. 3.	3	24

	Радиоматериалы и радиокомпоненты. Часть 2. Характеристики радиоматериалов. Учебно-методическое пособие. [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2011. — 96 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/44964 — Загл. с экрана. 4. Материалы электронных средств. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Гатчин [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2010. — 112 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/40881 — Загл. с экрана.		
2. Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчетов, работа со справочной литературой; подготовка к практическим (семинарским) занятиям	1. Материалы электронных средств. Руководство по выполнению лабораторных работ. Режим доступа - локальная сеть каф. "Конструирование и производство радиоаппаратуры", ауд. 1008/3бв 2. Электротехнический справочник [Текст] Т. 1 Общие вопросы. Электротехнические материалы / Б. Я. Жуховицкий и др. в 4 т. под общ. ред. В. Г. Герасимова и др., И. Н. Орлов (гл. ред.). - 10-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 439 с. ил. 3. Алиев, И. И. Электротехнический справочник [Текст] И. И. Алиев. - 5-е изд., стер. - М.: РадиоСофт, 2014. - 383 с. ил.	3	32
3. Подготовка к контрольной работе по лекционному курсу; подготовка к зачету по дисциплине	1. Сорокин, В. С. Материалы и элементы электронной техники [Текст] Т. 1 Проводники, полупроводники, диэлектрики учеб. для вузов : в 2 т. В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. - М.: Академия, 2006. - 439, [1] с. ил. 2. Сорокин, В. С. Материалы и элементы электронной техники [Текст] Т. 2 Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники учеб. для вузов : в 2 т. В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. - М.: Академия, 2006. - 376, [1] с. ил. 3. Плошкин, В. В. Материаловедение [Текст] учеб. пособие для немашиностр. специальностей вузов В. В. Плошкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2015. - 463 с. ил., табл. 21 см. 4. Колесов, С. Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст] учеб. для электротехн. и электромехан. специальностей вузов С. Н. Колесов, И. С. Колесов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2007. - 534, [1] с. ил.	3	15,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мест	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Контрольная работа	1	5	Контрольная работа проводится в середине семестра по разделам 1-3 курса, в которых изучаются основные физические явления и процессы в радиотехнических материалах (диэлектриках). Обучающимся предлагается ответить на 10 тестовых вопросов с вариантами выбора ответов. К каждому вопросу предлагается четыре варианта ответа. Перед началом выполнения контрольной работы студентам дается необходимый инструктаж, а по окончании происходит разбор всех вопросов с выделением и комментариями верных ответов. Баллы при оценке результатов контрольной работы начисляются следующим образом: - студент не проходил данное контрольное мероприятие - 0 баллов; - студентом даны верные ответы на 1-2 вопроса - 1 балл; - студентом даны верные ответы на 3-4 вопроса - 2 балла; - студентом даны верные ответы на 5-6 вопросов – 3 балла; - студентом даны верные ответы на 7-8 вопросов – 4 балла; - студентом даны верные ответы на 9-10 вопросов - 5	дифференцированный зачет

						баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент данного контрольного мероприятия – 1. Контрольное мероприятие выполнено положительно, если рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Контрольное мероприятие не выполнено, если рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %. В Приложении приведены вопросы контрольной работы.	
2	3	Текущий контроль	Лабораторная работа № 1	1	5	Лабораторная работа № 1 "Электрические свойства диэлектриков на высоких частотах" предполагает: - подготовку к выполнению лабораторной работы; - проведение измерений с образцами материалов в лаборатории; - обработку полученных результатов измерений; - оформление отчета по лабораторной работе; - защиту оформленного отчета (устный ответ на контрольный вопрос). Баллы при оценке результатов выполнения работы начисляются следующим образом: - студент не проходил данное контрольное мероприятие - 0 баллов; - студентом выполнены измерения в лаборатории - 1 балл; - студентом выполнены измерения в лаборатории и обработка результатов измерений - 2 балла; - студентом выполнены измерения в лаборатории и обработка результатов измерений, оформлен отчет	дифференцированный зачет

						с соблюдением основных требований - 3 балла; - студентом выполнены измерения в лаборатории и обработка результатов измерений, оформлен отчет с соблюдением всех требований - 4 балла; - студентом выполнены измерения в лаборатории и обработка результатов измерений, оформлен отчет с соблюдением всех требований, дан верный ответ на контрольный вопрос - 5 баллов. Весовой коэффициент данного контрольного мероприятия – 1. Контрольное мероприятие выполнено положительно, если рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Контрольное мероприятие не выполнено, если рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %. В Приложении приведены протокол измерений к данной работе, структура отчета и правила оформления.	
3	3	Текущий контроль	Лабораторная работа № 2	1	5	Лабораторная работа № 2 "Электрические свойства диэлектриков на СВЧ" предполагает: - подготовку к выполнению лабораторной работы; - проведение измерений с образцами материалов в лаборатории; - обработку полученных результатов измерений; - оформление отчета по лабораторной работе; - защиту оформленного отчета (устный ответ на контрольный вопрос). Баллы при оценке результатов выполнения работы начисляются следующим образом:	дифференцированный зачет

						- студент не проходил данное контрольное мероприятие - 0 баллов; - студентом выполнены измерения в лаборатории - 1 балл; - студентом выполнены измерения в лаборатории и обработка результатов измерений - 2 балла; - студентом выполнены измерения в лаборатории и обработка результатов измерений, оформлен отчет с соблюдением основных требований - 3 балла; - студентом выполнены измерения в лаборатории и обработка результатов измерений, оформлен отчет с соблюдением всех требований - 4 балла; - студентом выполнены измерения в лаборатории и обработка результатов измерений, оформлен отчет с соблюдением всех требований, дан верный ответ на контрольный вопрос - 5 баллов. Весовой коэффициент данного контрольного мероприятия – 1. Контрольное мероприятие выполнено положительно, если рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Контрольное мероприятие не выполнено, если рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %. В Приложении приведены протокол измерений к данной работе, структура отчета и правила оформления.	
4	3	Текущий контроль	Лабораторная работа № 3	1	5	Лабораторная работа № 3 "Проводниковые материалы" предполагает: - подготовку к выполнению лабораторной работы; - проведение измерений с образцами материалов в	дифференцированный зачет

						лаборатории; - обработку полученных результатов измерений; - оформление отчета по лабораторной работе; - защиту оформленного отчета (устный ответ на контрольный вопрос). Баллы при оценке результатов выполнения работы начисляются следующим образом: - студент не проходил данное контрольное мероприятие - 0 баллов; - студентом выполнены измерения в лаборатории - 1 балл; - студентом выполнены измерения в лаборатории и обработка результатов измерений - 2 балла; - студентом выполнены измерения в лаборатории и обработка результатов измерений, оформлен отчет с соблюдением основных требований - 3 балла; - студентом выполнены измерения в лаборатории и обработка результатов измерений, оформлен отчет с соблюдением всех требований - 4 балла; - студентом выполнены измерения в лаборатории и обработка результатов измерений, оформлен отчет с соблюдением всех требований, дан верный ответ на контрольный вопрос - 5 баллов. Весовой коэффициент данного контрольного мероприятия – 1. Контрольное мероприятие выполнено положительно, если рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Контрольное мероприятие не выполнено, если рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.	

						В Приложении приведены протокол измерений к данной работе, структура отчета и правила оформления.	
5	3	Текущий контроль	Подготовка конспекта по вопросам, вынесенным на самостоятельное изучение	1	5	Контрольное мероприятие предполагает изучение отдельных вопросов, дополняющих основное содержание лекционного курса, и подготовку конспекта по заданным вопросам. Баллы при оценке результатов подготовки конспектов начисляются следующим образом: - студент не проходил данное контрольное мероприятие - 0 баллов; - студентом выполнен конспект по одному вопросу - 1 балл; - студентом выполнен конспект по двум вопросам - 2 балла; - студентом выполнен конспект по трем вопросам - 3 балла; - студентом выполнен конспект по четырем вопросам - 4 балла; - студентом выполнен конспект по пяти вопросам - 5 баллов. Весовой коэффициент данного контрольного мероприятия – 1. Контрольное мероприятие выполнено положительно, если рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Контрольное мероприятие не выполнено, если рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %. В Приложении приведен перечень вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение.	дифференцированный зачет
6	3	Текущий контроль	Выступление с докладом и	1	5	Показатели оценивания выступления с докладом и	дифференцированный зачет

			оформление отчета по теме доклада			предоставления отчета по материалу доклада. 5 баллов - доклад сделан в течение семестра, тема раскрыта, даны верные ответы на вопросы; содержание отчета соответствует выбранной теме, оформление в соответствии с требованиями. 4 балла - доклад сделан в течение семестра, тема раскрыта с недочетами и/или ответы на вопросы даны с недочетами/неточностями; содержание отчета соответствует выбранной теме, но имеются недочеты в оформлении. 3 балла - доклад сделан в течение семестра, но допущены существенные ошибки в изложении и/или ответы на вопросы неверные; содержание отчета частично соответствует выбранной теме и/или ответы на замечания к докладу отсутствуют. 2 балла - доклад выполнен вне семестра; содержание отчета соответствует или частично соответствует выбранной теме; есть ошибки в содержании и оформлении отчета. 1 балл - доклад сделан вне семестра; много замечаний по содержанию и оформлению отчета; либо представлены отдельные разделы отчета, а в целом оформление отсутствует. 0 баллов - доклад не сделан по окончании семестра, отчет не представлен. Контрольное мероприятие выполнено положительно, если рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Мероприятие не выполнено, если рейтинг	

						обучающегося за мероприятие менее 60 %. Весовой коэффициент данного контрольного мероприятия – 1. В Приложении приведены перечень тем докладов и шаблон оформления отчета	
7	3	Проме-жуточная аттестация	Зачет по курсу	-	5	Итоговый контроль по дисциплине - зачет, который проводится по окончании изучения дисциплины. На зачете предлагается билет с одним вопросом из списка итоговых вопросов. После 30-45 минут подготовки дается устный ответ преподавателю. Баллы при оценке результатов зачетной работы начисляются следующим образом: - студент не проходил данное контрольное мероприятие - 0 баллов; - студентом лишь попытался ответить на вопрос - 1 балл; - студентом приведен неверный ответ на вопрос - 2 балла; - студентом приведен в целом верный ответ, содержащий значительные недостатки – 3 балла; - студентом приведен верный ответ, содержащий незначительные недостатки – 4 балла; - студентом приведен полностью верный ответ - 5 баллов. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент данного контрольного мероприятия – 1. Контрольное мероприятие выполнено положительно, если рейтинг обучающегося за мероприятие больше или	дифференцированный зачет

						равен 60 %. Контрольное мероприятие не выполнено, если обучающегося за мероприятие менее 60 %. В приложении приведен перечень контрольных вопросов к зачету.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности студентов по дисциплине на основе оценок, полученных за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточную аттестацию. Критерии оценивания и перевода величины рейтинга по дисциплине в оценку: "неудовлетворительно" - рейтинг студента по дисциплине 0…59 %; "удовлетворительно" - рейтинг студента по дисциплине 60…74 %; "хорошо" - рейтинг студента по дисциплине 75…84 %; "отлично" - рейтинг студента по дисциплине 85…100 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ОПК-2	Знает: природу электромагнитного поля, особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле.	+				+	+	+
ОПК-2	Умеет: интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений		+	+	+			+
ОПК-2	Имеет практический опыт: построения математических моделей, навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов		+	+	+		+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Плошкин, В. В. Материаловедение [Текст] учеб. пособие для немашиностр. специальностей вузов В. В. Плошкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2015. - 463 с. ил., табл. 21 см
2. Колесов, С. Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст] учеб. для электротехн. и электромехан. специальностей вузов С. Н. Колесов, И. С. Колесов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2007. - 534, [1] с. ил.

3. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" А. В. Шишкин и др.; под ред. В. С. Чередниченко. - 5-е изд., стер. - М.: Омега-Л, 2009. - 751 с. ил.
4. Электротехнический справочник [Текст] Т. 1 Общие вопросы. Электротехнические материалы / Б. Я. Жуховицкий и др. в 4 т. под общ. ред. В. Г. Герасимова и др., И. Н. Орлов (гл. ред.). - 10-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 439 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Сорокин, В. С. Материалы и элементы электронной техники [Текст] Т. 1 Проводники, полупроводники, диэлектрики учеб. для вузов : в 2 т. В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. - М.: Академия, 2006. - 439, [1] с. ил.
2. Сорокин, В. С. Материалы и элементы электронной техники [Текст] Т. 2 Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники учеб. для вузов : в 2 т. В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. - М.: Академия, 2006. - 376, [1] с. ил.
3. Алиев, И. И. Электротехнический справочник [Текст] И. И. Алиев. - 5-е изд., стер. - М.: РадиоСофт, 2014. - 383 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Материалы электронных средств. Руководство по выполнению лабораторных работ.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Материалы электронных средств. Руководство по выполнению лабораторных работ.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Материалы электронных средств. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Гатчин [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2010. — 112 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/40881 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Радиоматериалы и радиокомпоненты : учебно-методическое пособие. — Томск : ТГУ, [б. г.]. — Часть 2 : Характеристики радиоматериалов — 2011. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/44964. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	434 (3б)	Лекционное мультимедийное оборудование
Лабораторные занятия	1017 (3б)	Измеритель добротности ВМ-560 с комплектом катушек индуктивности, измерительный конденсатор. Генератор Г3-14 трехсантиметрового диапазона, волноводная измерительная линия Р1-4 с индикатором малых перемещений часового типа, измеритель отношения напряжений В8 -7. Нагревательная камера, электронный вольтметр, температурный преобразователь. Образцы диэлектрических и проводниковых материалов.