

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки/ специальность	14.05.04 Электроника и автоматика физических установок		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроника и автоматика физических установок		
Специализация	Системы управления технологическими процессами и физическими установками		
Уровень образования	высшее образование – специалитет		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.Г. Горюнов
	А.Г. Горюнов
	Ефремов Е.В.

2020г.

1. Роль дисциплины «Электротехническое материаловедение» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Электротехническое материаловедение	3	ОПК(У)-1	Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения	ОПК(У)-1.В14	Владеет опытом выбора необходимых электротехнических материалов для их применения в физических установках
				ОПК(У)-1.У14	Умеет описывать и объяснять результаты экспериментальных исследований электротехнических материалов
				ОПК(У)-1.314	Знает общие сведения о строении и свойствах проводниковых, полупроводниковых, магнитных и диэлектрических материалов
		ПК(У)-1	Готов к эксплуатации, поддержанию в исправном состоянии автоматизированных систем управления физическими установками, обеспечению их электропожаровзрывобезопасности, к оценке специальной и радиационной безопасности	ПК(У)-1.В1	Владеет методами измерения и контроля качества электротехнических материалов для эксплуатационной деятельности
				ПК(У)-1.У1	Умеет использовать методы анализа качества основных свойств электротехнических материалов
				ПК(У)-1.31	Знает общие сведения о влиянии свойств электротехнических материалов на работу физических установок

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Обладать способностью анализировать характеристики материалов, применяемых в электротехнических и электронных изделиях, и выбирать наиболее подходящие из них	ОПК(У)-1	Раздел 1. Проводниковые материалы Раздел 2. Магнитные материалы Раздел 3. Диэлектрические материалы Раздел 4. Полупроводниковые материалы	Защита отчета по лабораторной работе Выполнение тестовых заданий
РД-2	Обладать способностью определять условия, необходимые для эксплуатации электротехнического и электронного оборудования с учетом свойств материалов, из которых они выполнены.	ПК(У)-1	Раздел 1. Проводниковые материалы Раздел 2. Магнитные материалы Раздел 3. Диэлектрические материалы Раздел 4. Полупроводниковые материалы	Защита отчета по лабораторной работе Выполнение тестовых заданий
РД-3	Определять в ходе экспериментальных исследований характеристики материалов и анализировать их дальнейшую пригодность для эксплуатации	ОПК(У)-1, ПК(У)-1	Раздел 1. Проводниковые материалы Раздел 2. Магнитные материалы Раздел 3. Диэлектрические материалы Раздел 4. Полупроводниковые материалы	Защита отчета по лабораторной работе Выполнение тестовых заданий

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литературная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1	Защита лабораторной работы	Вопросы 1. Указать отличие проводников I и II рода. 2. Дать определения проводимости и удельного сопротивления. Назвать единицы измерения. 3. Описать явление криопроводности. 4. Описать характер изменения сопротивления проводников при всестороннем сжатии. 5. Описать характер изменения сопротивления проводников при всестороннем растяжении. 6. Дать классификацию проводниковых материалов по области применения. 7. Какие проводниковые материалы используются для изготовления электронагревательных элементов? 8. Описать влияние примесей на величину электропроводности проводниковых материалов. 9. Описать металлическую связь в веществах. 10. Описать требования и указать основные материалы, применяемые для изготовления

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		скользящих контактов. 11. Указать назначение и дать краткую характеристику припоям. 12. Как классифицируются вещества по магнитным свойствам? 13. Можно ли из магнитотвердого материала изготовить магнитопровод трансформатора? Ответ обосновать. 14. Что представляют собой ферриты? Область их применения. 15. Почему магнитопроводы электрических машин и трансформаторов выполняют шихтованными, состоящими из отдельных пластин? 16. Какие типы химических связей характерны для полупроводниковых материалов? 17. Какие примеси являются донорными, а какие акцепторными? 18. Какие типы свободных носителей зарядов характерны для полупроводниковых материалов? 19. Опишите механизм образования свободных носителей зарядов в акцепторном полупроводнике. 20. Опишите характер изменения подвижности свободных носителей зарядов в полупроводнике при изменении температуры. 21. Опишите характер изменения электропроводности в собственном полупроводнике при изменении температуры. 22. Опишите характер изменения электропроводности в полупроводнике при изменении напряженности электрического поля. 23. Опишите эффект Зеебека. 24. Опишите эффект Томпсона. 25. Определите тип электропроводности полупроводника с помощью эффекта Зеебека. 26. Опишите характер изменения электропроводности полупроводника при изменении освещенности. 27. Перечислите механизмы поглощения света полупроводниками. 28. Перечислите основные типы полупроводниковых материалов.
2	Выполнение тестовых заданий	Вопросы: 1. Какие вещества с точки зрения зонной теории твердых тел относятся к проводникам? 2. Описать характер изменения подвижности свободных носителей зарядов в металлических проводниках при изменении температуры. 3. Описать характер изменения электропроводности проводников при изменении температуры. 4. Описать явление сверхпроводимости. 5. Что характеризует температурный коэффициент удельного сопротивления?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		6. Описать характер изменения сопротивления проводников при механической обработке (волочение, резание). 7. Какие материалы можно использовать для изготовления проволочных резисторов? 8. Указать условия возникновения термоЭДС в проводниковых материалах. 9. Описать принцип работы проводниковой термопары. 10. Описать поверхностный (скин-) эффект в проводниковых материалах. 11. Описать требования и указать основные проводниковые материалы, используемые в электровакуумной технике. 12. Чем определяются магнитные свойства вещества? 13. Что понимают по температурой точки Кюри для ферро- и ферромагнетиков? 14. Какие магнитные материалы могут быть использованы в электротехнических устройствах промышленной частоты? Обосновать ответ. 15. Какие магнитные материалы могут быть использованы в устройствах звуковых частот? Ответ обосновать. 16. Какие вещества относятся к полупроводникам? 17. Опишите механизм образования свободных носителей зарядов в собственном полупроводнике. 18. Дать описание зонной структуры полупроводника примесного типа. 19. Опишите механизм образования свободных носителей зарядов в донорном полупроводнике. 20. Как соотносятся энергии активации собственного и примесного полупроводников? Поясните на зонных диаграммах. 21. Опишите характер изменения концентрации свободных носителей зарядов в примесном полупроводнике при изменении температуры. 22. Опишите характер изменения электропроводности в примесном полупроводнике при изменении температуры. 23. Опишите физическую сущность туннельного эффекта. 24. Опишите эффект Пельтье. 25. Опишите эффект Холла. 26. Определите тип электропроводности полупроводника с помощью эффекта Холла. 27. Дать определения спектра поглощения и спектра отражения. 28. Опишите явление фотопроводимости.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита лабораторной работы	Защита выполненной лабораторной работы осуществляется в устной форме. Преподаватель проводит оценивание на основании письменного отчета по лабораторной работе, а также ответов на заданные вопросы. По результатам защиты студент получает баллы, которые складываются их составляющих: – выполнение индивидуального задания по лабораторной работе в полном объеме; – четкость и техническая правильность оформления отчета; – уровень подготовки при защите, т.е. успешные ответы на заданные вопросы; срок сдачи отчета.
2.	Выполнение тестовых заданий	Выполнение тестовых заданий проводится по расписанию на конференц-неделях в письменной форме. По каждому пункту задания задается вопрос. Проверка способности студента осуществляется на основании ответов на заданные вопросы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <u>«Электротехническое материаловедение»</u> по направлению <u>14.05.04 Электроника и автоматика физических установок</u>	Лекции	32	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	8	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	40	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	80	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	64	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	144	час.
	F	0 - 54 баллов			4	з.е.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД-1	Обладать способностью анализировать характеристики материалов, применяемых в электротехнических и электронных изделиях, и выбирать наиболее подходящие из них
РД-2	Обладать способностью определять условия, необходимые для эксплуатации электротехнического и электронного оборудования с учетом свойств материалов, из которых они выполнены.
РД-3	Определять в ходе экспериментальных исследований характеристики материалов и анализировать их дальнейшую пригодность для эксплуатации

Оценочные мероприятия:

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
ТК1	Защита отчета по лабораторной работе	7	70
ТК2	Тест	2	30
ИТОГО			100

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	01.09	РД-1	Лекция 1. Удельное сопротивление или удельная проводимость. Теплопроводность металлов. Термоэлектродвижущая сила.	2				ОСН1, ОСН2, ДОП1		
			Лабораторная работа 1. Изучение влияния температуры на удельное электрическое сопротивление металлов и сплавов	2				ОСН1, ОСН2, ДОП1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН1		
2	07.09	РД-1	Лекция 2. Температурный коэффициент линейного расширения проводников. Механические свойства проводников. Криопроводимость и сверхпроводимость. Поверхностный эффект.	2				ОСН1, ОСН2, ДОП1		
			Лабораторная работа 1. Изучение влияния температуры на удельное электрическое сопротивление металлов и сплавов	2				ОСН2, ОСН1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к Тесту 1		2			ОСН1, ОСН2, ДОП1		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН1, ОСН2, ОСН3		
3	14.09	РД-1, РД-2	Лекция 3. Металлы и сплавы высокой проводимости. Металлы и сплавы с высоким удельным сопротивлением.	2				ОСН2		
			Лабораторная работа 1. Изучение влияния температуры на удельное электрическое сопротивление металлов и сплавов	2		ТК1	10	ОСН1, ОСН2, ДОП1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН1		
4	21.09	РД-1, РД-2	Лекция 4. Металлы сплавы различного назначения.	2				ОСН1, ОСН2, ОСН3		
			Лабораторная работа 2. Исследование экранирующих свойств проводников различного рода и различной формы	2				ОСН1, ОСН2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к Тесту 1		2			ОСН2		
			Подготовка к защите лабораторной работы		2			ОСН1, ДОП1		
5	28.09	РД-1,	Лекция 5. Общие понятия. Ферро- и ферримагнетизм.	2				ОСН1,		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
		РД-2, РД-3						ОСН2,		
			Лабораторная работа 2. Исследование экранирующих свойств проводников различного рода и различной формы	2				ОСН1, ОСН2, ДОП1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН1		
6	05.10	РД-1, РД-2, РД-3	Лекция 6. Процесс намагничивания и магнитная проницаемость. Намагничивание ферро- и ферромагнетиков переменным магнитным полем.	2				ОСН1, ОСН2		
			Лабораторная работа 2. Исследование экранирующих свойств проводников различного рода и различной формы.	2		ТК1	10	ОСН1, ОСН2, ДОП1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к Тесту 1		2			ОСН2, ДОП1		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН2		
7	12.10	РД-1, РД-2	Лекция 7. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.	2				ОСН1, ОСН2		
			Лабораторная работа 3. Изучение влияния температуры на относительную магнитную проницаемость ферритов	2						
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН1, ДОП1		
8	19.10	РД-1, РД-2	Лекция 8. Магнитные материалы специального назначения.	2				ОСН1, ОСН3		
			Лабораторная работа 3. Изучение влияния температуры на относительную магнитную проницаемость ферритов	2				ОСН1, ОСН2, ОСН3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к Тесту 1		10			ОСН1, ОСН3		
			Подготовка к защите лабораторной работы		2			ОСН2		
9	26.10	РД-1, РД-2, РД-3	Конференц-неделя 1							
			Тест 1			ТК2	15	ОСН1, ОСН2, ОСН3, ДОП1		
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1				35			
10	02.11	РД-1, РД-2, РД-3	Лекция 9. Электропроводность диэлектриков.	2				ОСН2, ОСН3		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
		3	Лабораторная работа 3. Изучение влияния температуры на относительную магнитную проницаемость ферритов	2		ТК1	10	ОСН1, ОСН2, ДОП1		
			Практическое занятие 1. Основные понятия и законы магнитных цепей	2				ОСН1, ОСН2, ДОП1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН2		
11	09.11	РД-1, РД-2, РД-3	Лекция 10. Поляризация диэлектриков.	2				ОСН1, ОСН2, ДОП1		
			Лабораторная работа 4. Изучение процесса намагничивания ферритов	4				ОСН1, ОСН2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к Тесту 2		2			ОСН2, ОСН3		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН1, ОСН2, ДОП1		
12	16.11	РД-1, РД-2	Лекция 11. Пробой диэлектриков, свойства диэлектриков и их классификация.	2				ОСН1, ОСН2, ОСН3		
			Лабораторная работа 4. Изучение процесса намагничивания ферритов	2		ТК1	10	ОСН1, ОСН2, ДОП1		
			Практическое занятие 2. Расчет цепей, содержащих реальные конденсаторы	2				ОСН1, ОСН2, ДОП1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН2		
13	23.11	РД-1, РД-2, РД-3	Лекция 12. Физические основы работы полупроводниковых приборов.	2				ОСН1, ОСН2, ДОП1		
			Лабораторная работа 5. Изучение механических, тепловых и химических свойств диэлектриков	4				ОСН1, ОСН1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к Тесту 2		2			ОСН2, ОСН1		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН1, ОСН2		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
14	30.11	РД-1, РД-2, РД-3	Лекция 13. Собственная электропроводность полупроводников	2				ОСН1, ОСН2, ДОП1		
			Лабораторная работа 5. Изучение механических, тепловых и химических свойств диэлектриков	2		ТК1	10	ОСН1, ОСН2, ДОП1		
			Практическое занятие 3. Основные свойства и характеристики полупроводников.	2				ОСН1, ОСН2, ДОП1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН1		
15	07.12	РД-1, РД-2, РД-3	Лекция 14. Распределение электронов по энергетическим уровням	2				ОСН1, ОСН2, ДОП1		
			Лабораторная работа 6. Изучение влияния температуры на удельное электрическое сопротивление полупроводников	4		ТК1	10	ОСН1, ОСН2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к Тесту 2		2			ОСН1, ОСН2		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН1, ОСН2		
16	14.12	РД-1, РД-2, РД-3	Лекция 15. Примесная электропроводность полупроводников	2				ОСН1, ОСН2		
			Лабораторная работа 7. Изучение влияния различных факторов на удельное электрическое сопротивление полупроводников	2				ОСН1, ОСН2, ДОП1		
			Практическое занятие 4. Электропроводность полупроводников	2				ОСН1, ОСН2, ДОП1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН1, ОСН3		
17	21.12	РД-1, РД-2, РД-3	Лекция 16. Процессы переноса зарядов в полупроводниках	2				ОСН1, ОСН2, ДОП1		
			Лабораторная работа 7. Изучение влияния различных факторов на удельное электрическое сопротивление полупроводников	4		ТК1	10	ОСН1, ОСН2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к Тесту 2		10			ОСН1, ОСН2,		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
								ДОП1		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН1, ДОП1		
18	28.12	РД-1, РД-2, РД-3	Конференц-неделя 2							
			Тест 2			ТК2	15	ОСН1, ОСН2, ОСН3, ДОП1		
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2				65			
			Общий объем работы по дисциплине	80	64		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Радиоматериалы и радиокомпоненты : учебное пособие / Н.А. Голов, А.Д. Грамаков, С.В. Пресняков [и др.]. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. — 34 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103354 (дата обращения: 19.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
ОСН 2	Дудкин, Анатолий Николаевич. Электротехническое материаловедение : учебное пособие / А. Н. Дудкин, В. С. Ким; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2004. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2009/m60.pdf (дата обращения 12.03.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
ОСН 3	Александров, С. Е. Технология полупроводниковых материалов : учебное пособие / С. Е. Александров, Ф. Ф. Греков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 240 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3554 (дата обращения: 19.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Кульков, В. Г. Физика конденсированного состояния в электротехническом материаловедении : учебное пособие / В. Г. Кульков. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 272 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90003 (дата обращения: 19.02.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Составил: Доцент Ефремов Е.В.

«31» августа 2020 г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой - руководитель
отделения на правах кафедры, д.т.н.



подпись

А.Г. Горюнов

«01» сентября 2020 г.