

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.10.2025 10:39:47
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Электротехнические и конструкционные материалы
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника»
код и полное наименование направления

по профилю Электроэнергетические системы и сети

факультет Компьютерной технологии, вычислительной техники и энергетики
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Теоретическая и общая электротехника
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, курс 2 семестр (ы) 4.
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 20 19

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки Электроэнергетические системы и сети.

Разработчик _____ Саркаров Т.Э., д.т.н., профессор
« 10 » 09 20 19 г. подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры _____
от 10.09.2019 года, протокол № 1.

/ Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)
_____ Гамзатов Т.Г. к.э.н.
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 10 » 09 20 19 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии направления
(специальности) Электроэнергетика и электротехника, факультета КТВТиЭ
от 12.09.2019 года, протокол № 1.

Председатель Методической комиссии ФКТВч 4
_____ Исабекова Т.И., к.ф.-м.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 16 » 09 20 19 г.

Декан факультета _____ Юсуфов Ш.А.
подпись ФИО

Начальник УО _____ Магомаева Э.В.
подпись ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины (модуля) «Электротехнические и конструкционные материалы» являются формирование знаний в области физических основ материаловедения, современных методов получения конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств.

Задачей изучения дисциплины являются приобретение студентами практических навыков в области материаловедения эффективной обработки и контроля качества материалов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехнические и конструкционные материалы» представляет собой части учебного плана (Б1) и относится ко всем профилям направления «Электроэнергетика и электротехника», входящих в модули физики и химии, читаемых в 1.2 и 3 семестрах. Данная дисциплина необходимо как предшествующее для дисциплин «ТОЭ» «Электрические машины», «Надежность электроэнергетических систем», «Электроэнергетические системы и сети».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины технологической практики студент должен овладеть следующими компетенциями: (перечень компетенций и индикаторов их достижения относящихся к дисциплинам, указан в соответствующей ОПОП).

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-4	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками. ОПК-4.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	6/216		6/216
Лекции, час	34		9
Практические занятия, час	34		9
Лабораторные занятия, час	34		9
Самостоятельная работа, час	78		189
Курсовой проект (работа), РГР, семестр			
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)			
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме – 9 часов)	36 (ч)		9 (ч)

4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел* дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛР	СР	ЛК	ПЗ	ЛР	СР
1	Лекция №1 Тема: «Строение и свойства материалов». 1. Цель и задачи дисциплины. 2. Кристаллические и аморфные тела. 3.Координационное число. Кристаллографические индексы.	2	2	1	4				
2	Лекция №2 Тема: «Строение и свойства материалов». 1. Классификация материалов по свойствам. 2. Классификация материалов по типу связи. 3.Классификация материалов исходя из зонной теории.	2	2	4	4				
3	Лекция №3 Тема: «Фазовый состав сплавов». 1. Получение сплавов 2. Твердые растворы и промежуточные фазы. 3.Электрические свойства металлических сплавов	2	2	2	4				
4	Лекция №4 Тема: «Влияние химического состава на равновесную структуру сплавов».	2	2	2	5				

	1. Методы построения диаграмм состояния. 2. Диаграмма состояния двойных сплавов. 3. Диаграмма состояния компоненты, которых неограниченно растворимо в жидком и твердом состояниях.								
5	Лекция №5 Тема: «Диаграмма состояния двойных сплавов». 1. Диаграмма состояния двойных сплавов различных типов. 2. Правила концентраций и отрезков. 3. Физические и механические свойства сплавов в равновесном состоянии.	2	1	2	7	1	1		12
6	Лекция №6 Тема: «Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов». 1. Компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом. 2. Диаграмма состояния железо-цементит. 3. Превращение в сплавах системы железо-цементит.	2	2	2	7		1	1	12
7	Лекция №7 Тема: «Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов». 1. Термическая обработка металлов и сплавов. 2. Химико-термическая обработка металлов и сплавов. 3. Роль термической и химико-термической обработок в улучшении свойств материалов.	2	1	2	6	1	1		12
8	Лекция №8 Тема: «Конструкционные материалы». 1. Железоуглеродистые сплавы. 2. Классификация сталей и чугунов и их маркировка. 3. Легированные стали и сплавы.	2	1	2	6	1	2	1	12
9	Лекция №9. Тема: «Проводниковые материалы». 1. Классификация и основные свойства. 2. Температурная зависимость удельного сопротивления металлических проводников. 3. Изменение удельного сопротивления от различных факторов.	2	1	1	6	1		1	12
10	Лекция №10. Тема: «Проводниковые материалы». 1. Материалы высокой проводимости. 2. Металлы и сплавы различного назначения, и сплавы высокого сопротивления. 3. Проводящие модификация углерода и материалы на их основе.	2	1	1			1	1	12

11	Лекция №11. Тема: «Материалы с магнитными свойствами». 1. Общие сведения о магнитных материалах. 2. Основные свойства и области применения с учетом экономических требований. 3. Ферромагнитные материалы	2	1	2	3	1			10
12	Лекция №12. Тема: «Материалы с магнитными свойствами». 1. Классификация магнитных материалов. 2. Магнитомягкие материалы. Основные свойства области применения. 3. Роль магнитотвердого материала для записи.	2	1	3	3	1			10
13	Лекция №13. Тема: «Материалы с особыми электрическими свойствами». 1. Полупроводниковые материалы. 2. Основные свойства полупроводниковых материалов. 3. Революционное значение этих материалов в электронике	2		2	3				12
14	Лекция №14. Тема: «Материалы с особыми электрическими свойствами». 1. Классификация полупроводниковых материалов. 2. Полупроводниковые химические соединения. 3. Перспективные полупроводниковые материалы.	2		2	3				10
15	Лекция №15 Тема: «Материалы с особыми электрическими свойствами». 1. Диэлектрические материалы. 2. Поляризация диэлектриков. 3. Точки смещения и электропроводность диэлектриков.	2	4		3		1		10
16	Лекция №16 Тема: «Материалы с особыми электрическими свойствами». 1. Потери в диэлектриках. 2. Пробой газов, жидких и твердых диэлектриков. 3. Классификация диэлектриков. Линейные полимеры.	2	7	4	3			1	10
17	Лекция №17 Тема: «Материалы с особыми электрическими свойствами». 1. Композиционные порошковые пластмассы. Пропиточные вещества, компаунды и лаки. 2. Лакоткани и слоистые пластики.	2	7	4		1		1	12

3. Сегнетоэлектрики и пьезоэлектрики.									
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)	Входная контрольная работа 1 аттестация 1-5 тема 1 аттестация 6-10 тема 1 аттестация 11-15 тема	Входная контрольная работа; Контрольная работа							
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Экзамен 9 (36 часов)	Экзамен (9 часов)							
Итого	34	34	34	78	9	9	9	189	

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	5	6
1	6	«Определение ударной вязкости металлов методом динамических испытаний».	2	1	1,3,6
2	4-5	«Физико-химический анализ двойных систем с твердыми фазами».	2	2	1,6
3	11-12	«Изучение свойств магнитных материалов».	2		1,3,6
4-5	17	«Изучение свойств сегнетоэлектриков».	4		3,6
6-7	15	«Изучение диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь в твердых диэлектриках».	4	1	3,5,6
8-9	16	«Определение диэлектрической прочности твердых диэлектриков».	4		3,6
10-13	1,16-17	«Проектирование прессформ для прессования деталей из пластмасс».	8		3,4,6
14-15	3,7-8	«Исследование процессов формообразования деталей, получаемых гибкой»	4	3	3,5,6
16-17	2,9-10	«Исследование процессов проектирования формообразующих элементов технологической оснастки и изготовления деталей вырезкой».	4	2	3,4,6
		Итого	34	9	

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	5	6
1	1-2,9,10	«Исследование свойств проводниковых материалов».	5	3	1,3,6
2	3,7	«Определение твердости металлов».	4	1	3.5.6
3	6,8	«Определение ударной вязкости металлов методом динамических испытаний».	4	2	1,3,6
4	4-5	«Физико-химический анализ двойных систем с твердыми фазами».	4	1	3.6
5	13-14	«Изучение свойств полупроводниковых материалов».	4		3.5.6
6	11-12	«Изучение свойств магнитных материалов».	5		3.5.6
7	17	«Изучение диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь в твердых диэлектриках».	4	1	1,3,6
8	16	«Определение диэлектрической прочности твердых диэлектриков».	4	1	3.6
		Итого	34	9	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины		Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Заочно		
1	2	3	4	5	6
1	Кристаллические и аморфные тела. Строение и свойства материалов. Типы кристаллических решеток	7	10	1,3,6	КР, ЛЗ
2	Классификация материалов по свойствам. Классификация материалов по типу связи.	7	10	1,2,7	КР, ЛЗ

	Классификация материалов исходя из зонной теории				
3	Фазовый состав сплавов. Виды кристаллических фаз. Возможность образования твердых растворов и промежуточных фаз.	7	11	1,3,7	КР, ПЗ, ЛЗ
4	Зависимость свойств сплавов от состава фаз и их количественных соотношений. Методы построения диаграмм состояния. Использование правила фаз для процессов, происходящих в сплавах при охлаждении и нагреве.	7	12	1,2,4,7	КР, ПЗ, ЛЗ
5	Основные равновесные диаграммы составления двойных сплавов. Диаграммы составления сплавов, компоненты которых полностью растворимы в жидком и твердом состояниях.	7	12	1,3,4,7	КР, ПЗ, ЛЗ
6	Две диаграммы состояния сплавов железо-углерод: цементитная и графитная	7	12	1,2,7	КР, ПЗ
7	Классификация сталей по химическому составу, качеству, степени раскисления, структуре, прочности.	6	12	1,4,7	КР, ПЗ, ЛЗ
8	Твердые, жидкие и газообразные проводниковые материалы. Классификация технических проводниковых материалов.	6	24	3,5,7	КР, ПЗ, ЛЗ
9	Основные свойства диэлектрических материалов. Классификация диэлектрических материалов	6	32	1,3	КР, ПЗ, ЛЗ
10	Полупроводниковые материалы. Основные свойства полупроводниковых материалов. Революционное значение этих материалов в электронике.	6	22	3,7	КР, ЛЗ
11	Материалы с магнитными свойствами. Основные свойства и области применения с учетом экономических требований. Ферромагнитные материалы.	6	20	2,3,7	КР, ПЗ
12	Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов. Роль термической и химико-термической обработок в улучшении свойств материалов.	6	12	1,2,7	КР, ЛЗ
	Итого	78	189		

5. Образовательные технологии

В учебном процессе будут использованы автоматизированные комплексы для выполнения лабораторных работ, предусмотрены встречи с представителями российских и государственных зарубежных компаний, а также проведение активных и интерактивных форм проведения занятий,

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Электротехническое и конструкционные материалы» приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы

(подпись)

(ФНО)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
«Электротехнические и конструкционные материалы»

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды заня тий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотек е	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
Основная						
1.	Лк., лб., срс.	«Детали и узлы радиоэлектронной аппаратуры»	Волгов В.А.	М. Энергия, 1987 г.	40	8
2.	ЛК, ЛБ	Химия радиоматериалов. Часть 1. Кристаллические материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие	Мешковский И.К., Новиков А.Ф.	Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2014. — 108	---	---
3.	ЛК, ЛБ	Химия радиоматериалов. Часть 2. Поверхность и ее обработка. Учебное пособие.[Электронный ресурс]: учебное пособие	Мешковский И.К., Новиков А.Ф., Токарев А.В.	— СПб.: Университет ИТМО, 2015.— 124 с. Электрон.	---	---
4.	ЛК, ПЗ	Лабораторный практикум по дисциплине «Радиоматериалы и радиокомпоненты» [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие	Ситникова С.В.	— Самара: Поволжский государствен ный университет телекоммуни каций и информатики.	---	---

5.	Лк., лб., срс.	«Устройство функциональной электроники и электрорадиоэлементы»	Рычина Т.А.	М. Советское радио 1986 г.	20	10
6.	Лк., лб., срс.	«Радиоматериалы и радиокомпоненты»	Никулин И.В., Назаров А.С.	М. Высшая школа, 1987г.	25	10
7.	Лк., лб., срс.	Материалы электронной техники (Гриф УМО) Учебное пособие	Исмаилов Т.А., Шангереева Б.А.	Махачкала: ДГТУ, 2014.	50	10
1.	Лк., лб., срс.	«Современные гальванические элементы батареек и аккумуляторы для аппаратов бытовой электроники»	Варламов Р.Г.	М., 1987г.	20	10
2.	Лк., лб., срс.	«Материалы электронной техники»	Пасынков В.В.	М. Высшая школа 1980 г.	25	10
3.	Лб,срс.	Методические указания к выполнению лабораторных работ № 1-8	Исмаилов Т.А. Саркаров Т.Э., Шангереева Б	ДГТУ, Махачкала,2006-2010г.	50	50
4.	ЛК, ЛБ	«Материаловедение»	Под общей редакцией Солнцева Ю.П.	-М. МИСиС, 1999 г.	10	5
5.	Лб, СРС	«Конструкционные материалы и их обработка»	Под общей редакцией Галактионовой Н.А	-М., металлургия, 1987 г.	10	5
6.	ЛК, ЛБ	«Материаловедение»	Арзамасов Б.Н., Сидорин И.И., и др	изд. «Машиностроение» - М., 1986г	20	20

7.	ЛК, ЛБ	«Материаловедение»	Лахтин Ю.М., Леонтьев В.П.	изд. «Машиностроение» - М., 1980г.	15	15
8.	ЛК, ЛБ	«Материалы электронной техники»	Пасынков Б.В.	Высшая школа, 1986 г.	15	18

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Автоматизированные лабораторные стенды для выполнения лабораторных работ:

1. «Исследование магнитных материалов»;
2. «Исследование свойств проводниковых материалов»;
3. «Исследование свойств сегнетоэлектриков»;
4. «Исследование свойств диэлектриков»;
5. «Определение твердости металлов»;
6. «Физико-химический анализ систем с твердыми фазами».

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника» и профили подготовки «Электроэнергетические системы и сети».

Рецензент от выпускающей кафедры по направлению 13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника».

9. Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске;
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20___/20___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)