

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич
Должность: Директор Научно-наследственного технологического института (филиал) СКФУ
Дата подписания: 10.10.2022 16:04:01
Уникальный программный ключ:
49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор НТИ (филиал) СКФУ
_____ Ефанов А.В.
«__» _____ 2022 г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала обучения	<u>2022</u>
Реализуется в 4 семестре	

Разработано
Доцент кафедры ИСЭА
А.И. Колдаев

Ставрополь 2022 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины: формирование общепрофессиональных компетенций будущего бакалавра по соответствующему направлению подготовки.

Задачи дисциплины: изучение основных свойств электротехнических и конструкционных материалов с целью применения этих знаний при изучении свойств, схем и конструкции электротехнических устройств и объектов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехническое и конструкционное материаловедение» относится к обязательной части образовательной программы. Ее освоение происходит в 4 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ИД-1 опк-5. 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.	Осуществляет классификацию конструкционных и электротехнических материалов; Понимает физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации, их взаимосвязь со свойствами; Применяет необходимый физико-математический аппарат для расчета основных электротехнических параметров материалов, применяемых в электротехнике
	ИД-2 опк-5. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.	оценивает поведение материалов при воздействии на них различных эксплуатационных факторов и возможные отказы или отклонения при нормальных режимах работы электротехнических устройств и приборов по вине материалов; правильно выбирает электротехнические материалы, исходя из требуемых условий эксплуатации; анализирует экспериментальные данные при исследовании электротехнических материалов

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	3	81	
Из них аудиторных:		54	
Лекций		27	
Лабораторных работ		13.5	

Практических занятий		13,5	
Самостоятельной работы		27	
Формы контроля:			
Экзамен			
Зачет с оценкой	4 семестр		
Зачет			
Курсовая работа (проект)			
РГР			
Контрольная работа			
Эссе			
Реферат			

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
4 семестр							
1	Роль электротехнических материалов в энергетике	ОПК-5 (ИД-1 ОПК-5, ИД-2 ОПК-5)	3.00	1.50	1.50		
2	Классификация электротехнических материалов	ОПК-5 (ИД-1 ОПК-5, ИД-2 ОПК-5)	6.00	3.00	3.00		
3	Особенности строения твердых тел. Природа электропроводности твердых тел.	ОПК-5 (ИД-1 ОПК-5, ИД-2 ОПК-5)	4.50	1.50	1.50		
4	Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Электрический пробой диэлектриков. Физико-химические и механические свойства диэлектриков.	ОПК-5 (ИД-1 ОПК-5, ИД-2 ОПК-5)	3.00	1.50	1.50		
5	Электроизоляционные полимеры. Волокнистые электроизоляционные материалы. Пленочные и слюдяные электроизоляционные материалы. Каучуки и резины.	ОПК-5 (ИД-1 ОПК-5, ИД-2 ОПК-5)	3.00	1.50	1.50		
6	Проводниковые материалы Полупроводниковые материалы. Проектирование проводниковых и	ОПК-5 (ИД-1 ОПК-5, ИД-2 ОПК-5)	4.50	1.50	1.50		

	полупроводниковых материалов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией.					
7	Классификация и основные характеристики магнитных материалов. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Использование технических средств для измерения и контроля основных параметров магнитных материалов	ОПК-5 (ИД-1 опк-5, ИД-2 опк-5)	3.00	3.00	3.00	
	ИТОГО за 4 семестр		27.00	13.50	13.50	54.00
	ИТОГО		27.00	13.50	13.50	54.00

5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
4 семестр			
1	Роль электротехнических материалов в энергетике	1.50	
2	Роль электротехнических материалов в энергетике	1.50	
3	Классификация электротехнических материалов	1.50	
4	Классификация электротехнических материалов	1.50	
5	Классификация электротехнических материалов	1.50	
6	Классификация электротехнических материалов	1.50	
7	Особенности строения твердых тел. Природа электропроводности твердых тел.	1.50	
8	Особенности строения твердых тел. Природа электропроводности твердых тел.	1.50	
9	Особенности строения твердых тел. Природа электропроводности твердых тел.	1.50	
10	Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Электрический пробой диэлектриков. Физико-химические и механические свойства диэлектриков.	1.50	
11	Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери.	1.50	

	Электрический пробой диэлектриков. Физико-химические и механические свойства диэлектриков.		
12	Электроизоляционные полимеры. Волокнистые электроизоляционные материалы. Пленочные и слюдяные электроизоляционные материалы. Каучуки и резины.	1.50	
13	Электроизоляционные полимеры. Волокнистые электроизоляционные материалы. Пленочные и слюдяные электроизоляционные материалы. Каучуки и резины.	1.50	
14	Проводниковые материалы Полупроводниковые материалы. Проектирование проводниковых и полупроводниковых материалов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией.	1.50	
15	Проводниковые материалы Полупроводниковые материалы. Проектирование проводниковых и полупроводниковых материалов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией.	1.50	
16	Проводниковые материалы Полупроводниковые материалы. Проектирование проводниковых и полупроводниковых материалов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией.	1.50	
17	Классификация и основные характеристики магнитных материалов. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Использование технических средств для измерения и контроля основных параметров магнитных материалов	1.50	
18	Классификация и основные характеристики магнитных материалов. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Использование технических средств для измерения и контроля основных параметров магнитных материалов	1.50	
Итого за семестр		27.00	
Итого		27.00	

5.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
4 семестр			

Тема 1. Роль электротехнических материалов в энергетике			
1	Изучение зависимости удельного электрического сопротивления проводников от их состава	1.50	
Тема 2. Классификация электротехнических материалов			
2	Изучение зависимости удельного электрического сопротивления проводников от их состава	1.50	
Тема 2. Классификация электротехнических материалов			
3	Температурная зависимость электрической проводимости твердых диэлектриков	1.50	
Тема 3. Особенности строения твердых тел. Природа электропроводности твердых тел.			
4	Температурная зависимость электрической проводимости твердых диэлектриков	1.50	
Тема 4. Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Электрический пробой диэлектриков. Физико-химические и механические свойства диэлектриков.			
5	Электрическая прочность диэлектриков при напряжении промышленной частоты	1.50	
Тема 5. Электроизоляционные полимеры. Волокнистые электроизоляционные материалы. Пленочные и слюдяные электроизоляционные материалы. Каучуки и резины.			
6	Электрическая прочность диэлектриков при напряжении промышленной частоты	1.50	
Тема 6. Проводниковые материалы Полупроводниковые материалы. Проектирование проводниковых и полупроводниковых материалов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией.			
7	Температурная зависимость электрической проводимости твердых диэлектриков	1.50	
Тема 7. Классификация и основные характеристики магнитных материалов. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Использование технических средств для измерения и контроля основных параметров магнитных материалов			
8	Температурная зависимость электрической проводимости твердых диэлектриков	1.50	
9	Температурная зависимость электрической проводимости твердых диэлектриков	1.50	
Итого за семестр		13.50	
Итого		13.50	

5.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов	Интерактивная форма проведения
4 семестр			
Тема 1. Роль электротехнических материалов в энергетике			
1	Магнитные материалы	1.50	
Тема 2. Классификация электротехнических материалов			
2	Магнитные материалы	1.50	
Тема 2. Классификация электротехнических материалов			
3	Полупроводниковые материалы	1.50	
Тема 3. Особенности строения твердых тел. Природа электропроводности твердых тел.			
4	Полупроводниковые материалы	1.50	
Тема 4. Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Электрический пробой диэлектриков. Физико-химические и механические свойства диэлектриков.			
5	Проводниковые материалы	1.50	
Тема 5. Электроизоляционные полимеры. Волокнистые электроизоляционные материалы. Пленочные и слюдяные электроизоляционные материалы. Каучуки и резины.			
6	Проводниковые материалы	1.50	
Тема 6. Проводниковые материалы Полупроводниковые материалы. Проектирование проводниковых и полупроводниковых материалов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией.			
7	Диэлектрические материалы	1.50	
Тема 7. Классификация и основные характеристики магнитных материалов. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Использование технических средств для измерения и контроля основных параметров магнитных материалов			
8	Электрическая прочность диэлектриков при напряжении промышленной частоты	1.50	
9	Электрическая прочность диэлектриков при напряжении промышленной частоты	1.50	
Итого за семестр		13.50	
Итого		13.50	

5.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций, индикатора (ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
4 семестр					
ОПК-5 (ИД-1 опк-5, ИД-2 опк-5)	Подготовка к лабораторной работе	Собеседование	3,0	0,5	3,50
ОПК-5 (ИД-1 опк-5, ИД-2 опк-5)	Подготовка к практическому занятию	Собеседование	3,0	0,5	3,50
ОПК-5 (ИД-1 опк-5, ИД-2 опк-5)	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	19,5	0,5	20,00
Итого за семестр			25,5	1,5	27.00
Итого			25,5	1,5	27.00

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически заверченный раздел.

Теоретический материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Музылева, И.В. Электротехническое и конструкционное материаловедение. Диэлектрические материалы и их применение Электронный ресурс : учебное пособие / Т.В. Синюкова / И.В. Музылева. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. - 64 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-88247-720-1

2. Музылева, И.В. Электротехническое и конструкционное материаловедение. Полупроводниковые материалы и их применение Электронный ресурс : учебное пособие / И.В. Музылева. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. - 79 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Красько, А. С. Электроматериаловедение : учебное пособие / А.С. Красько, С.Н. Павлович, Е.Г. Пономаренко. - 2-е изд., стер. - Минск : РИПО, 2015. - 212 с. : схем., табл., ил. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-443-9

2. Привалов, Е. Е. Электроматериаловедение Электронный ресурс : Учебное пособие / Е. Е. Привалов. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2012. - 196 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Сост. А.И. Колдаев – Невинномысск, 2022 г.

2. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Сост. А.И. Колдаев – Невинномысск, 2022 г.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://el.ncfu.ru/> – система управления обучением ФГАОУ ВО СКФУ. Дистанционная поддержка дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

2. <http://www.exponenta.ru/> — образовательный математический сайт для студентов

3. <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС

4. <http://www.intuit.ru> – Интернет-Университет Компьютерных технологий.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru/
2	https://minenergo.gov.ru/ – официальный сайт Министерства энергетики России;
3	http://www.elecab.ru/dvig.shtml – справочник электрика и энергетика «Элекаб»,

Программное обеспечение:

1	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Mathlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-эа/14 от 12.01.2015. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. PTC Mathcad Prime. Договор 29-эа/14 от 08.07.2014.
---	--

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 414 для проведения практических занятий «Учебная аудитория»	доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
--------------------	---	--

Лабораторные занятия	Учебная аудитория № 306 «Лаборатория электрических машин и электрических аппаратов»	доска 3х элемент - 1шт;комплекты ученич мебели - 13шт;стол препод -1шт; стол комп -1шт; стенды лабораторные -6шт; стеллаж -1шт; сейф двойной -1шт; Комплект типового лабораторного оборудования «Электротехника и основы электроники» ЭОЭ1-С-К (2 шт); Комплект типового лабораторного оборудования «Электротехника и основы электротехники ЭОЭ1 – С – К (компьютизированная версия)», Комплект типового лабораторного оборудования «Электронные аппараты» ЭА1-Н-Р (2 шт.), Комплект типового лабораторного оборудования «Электрические аппараты ЭА1 – Н – Р», Компьютер KRAFWAY CREDO KC 35 C2DE2140;
Практические занятия	Учебная аудитория № 301 для проведения лабораторных занятий «Компьютерный класс»	доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол компьютерный – 17 шт., АРМ с выходом в Интернет – 15 шт., стол ученический (3х-местный) – 5 шт., стул ученический – 32 шт., демонстрационное оборудование: проектор, экран, ноутбук.
Самостоятельная работа	Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	доска меловая –1 шт., стол препода-вателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол однотумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с вы-ходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудова-ние: проектор переносной, экран, ноутбук.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети

"Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.