

Документы и материалы, созданные в электронном виде
Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич
Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ
Дата подписания: 10.10.2022 12:25:00
Уникальный программный ключ:
49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора НТИ (филиал) СКФУ
Кузьменко В. В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Электротехническое и конструкционное материаловедение
(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки/специальность **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**
Направленность (профиль)/специализация **Профиль "Электропривод и автоматика
промышленных установок и технологических комплексов"**
Квалификация выпускника **Бакалавр**
Форма обучения **очная**
Год начала обучения **2021**
Изучается в **4** семестре

Невиномысск 2021 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины "Электротехническое и конструкционное материаловедение" является профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

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» изучается в 4 семестре.

3. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями)

История отрасли и введение в специальность

Теоретические основы электротехники

4. Связь с последующими дисциплинами (модулями)

Силовая электроника

Электроснабжение

Электромагнитная совместимость в электроэнергетических системах

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

5.1 Наименование компетенций

Код	Формулировка
ОПК-4	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

5.2 Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: знать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-4
Уметь: использовать методы расчета свойств конструкционных и электротехнических материалов в профессиональной деятельности	ОПК-4
Владеть: навыками расчета свойств конструкционных и электротехнических материалов	ОПК-4

6. Объем учебной дисциплины (модуля)

	Астр. часов	3.е
Объем занятий: Итого	108.00	4.00
В том числе аудиторных	54.00	
Из них:		
Лекций	27.00	
Лабораторных работ	13.50	
Практических занятий	13.50	
Самостоятельной работы	54.00	
Контроль		

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

7.1 Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел	Реализуемые	Контактная работа обучающихся с	
---	--------	-------------	---------------------------------	--

	(тема) дисциплины	компетенции	преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
4 семестр							
1	Роль электротехнических материалов в энергетике		3.00	1.50	1.50		
2	Методики самоорганизации и самообразования при изучении дисциплины для бакалавров направления электроэнергетика и электротехника		3.00	1.50	1.50		
3	Классификация электротехнических материалов		3.00	1.50	1.50		
4	Особенности строения твердых тел. Природа электропроводности твердых тел.		4.50	1.50	1.50		
5	Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Электрический пробой диэлектриков. Физико-химические и механические свойства диэлектриков.		3.00	1.50	1.50		
6	Электроизоляционные полимеры. Волокнистые электроизоляционные материалы. Пленочные и слюдяные электроизоляционные материалы. Каучуки и резины.		3.00	1.50	1.50		
7	Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы. Проектирование проводниковых и полупроводниковых материалов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией.		4.50	1.50	1.50		
8	Классификация и основные характеристики магнитных материалов. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Использование технических средств для измерения и контроля основных параметров магнитных материалов		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	

7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
4 семестр			
1	Роль электротехнических материалов в энергетике	1.50	лекция
2	Роль электротехнических материалов в энергетике	1.50	лекция
3	Методики самоорганизации и самообразования при изучении дисциплины для бакалавров направления электроэнергетика и электротехника	1.50	лекция

4	Методики самоорганизации и самообразования при изучении дисциплины для бакалавров направления электроэнергетики и электротехника	1.50	лекция
5	Классификация электротехнических материалов	1.50	лекция
6	Классификация электротехнических материалов	1.50	лекция
7	Особенности строения твердых тел. Природа электропроводности твердых тел.	1.50	лекция
8	Особенности строения твердых тел. Природа электропроводности твердых тел.	1.50	лекция
9	Особенности строения твердых тел. Природа электропроводности твердых тел.	1.50	лекция
10	Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Электрический пробой диэлектриков. Физико-химические и механические свойства диэлектриков.	1.50	лекция
11	Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Электрический пробой диэлектриков. Физико-химические и механические свойства диэлектриков.	1.50	лекция
12	Электроизоляционные полимеры. Волокнистые электроизоляционные материалы. Пленочные и слюдяные электроизоляционные материалы. Каучуки и резины.	1.50	лекция
13	Электроизоляционные полимеры. Волокнистые электроизоляционные материалы. Пленочные и слюдяные электроизоляционные материалы. Каучуки и резины.	1.50	лекция
14	Проводниковые материалы Полупроводниковые материалы. Проектирование проводниковых и полупроводниковых материалов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией.	1.50	лекция
15	Проводниковые материалы Полупроводниковые материалы. Проектирование проводниковых и полупроводниковых материалов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией.	1.50	лекция
16	Проводниковые материалы Полупроводниковые материалы. Проектирование проводниковых и полупроводниковых материалов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией.	1.50	лекция
17	Классификация и основные характеристики магнитных материалов. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Использование технических средств для	1.50	лекция

	измерения и контроля основных параметров магнитных материалов		
18	Классификация и основные характеристики магнитных материалов. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Использование технических средств для измерения и контроля основных параметров магнитных материалов	1.50	лекция
Итого за семестр		27.00	
Итого		27.00	

7.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ	Объем часов	Интерактивная форма проведения
4 семестр			
Тема 1. Роль электротехнических материалов в энергетике			
1	Изучение зависимости удельного электрического сопротивления проводников от их состава	1.50	лабораторная работа
Тема 2. Методики самоорганизации и самообразования при изучении дисциплины для бакалавров направления электроэнергетика и электротехника			
2	Изучение зависимости удельного электрического сопротивления проводников от их состава	1.50	лабораторная работа
Тема 3. Классификация электротехнических материалов			
3	Температурная зависимость электрической проводимости твердых диэлектриков	1.50	лабораторная работа
Тема 4. Особенности строения твердых тел. Природа электропроводности твердых тел.			
4	Температурная зависимость электрической проводимости твердых диэлектриков	1.50	лабораторная работа
Тема 5. 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	лабораторная работа
Тема 6. Электроизоляционные полимеры. Волокнистые электроизоляционные материалы. Пленочные и слюдяные электроизоляционные материалы. Каучуки и резины.			
6	Электрическая прочность диэлектриков при напряжении промышленной частоты	1.50	лабораторная работа
Тема 7. 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	лабораторная работа
Тема 8. 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	лабораторная работа

9	Температурная зависимость электрической проводимости твердых диэлектриков	1.50	лабораторная работа
Итого за семестр		13.50	
Итого		13.50	

7.4 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	Решение типовых задач
Тема 2. Методики самоорганизации и самообразования при изучении дисциплины для бакалавров направления электроэнергетика и электротехника			
2	Магнитные материалы	1.50	Решение типовых задач
Тема 3. Классификация электротехнических материалов			
3	Полупроводниковые материалы	1.50	Решение типовых задач
Тема 4. Особенности строения твердых тел. Природа электропроводности твердых тел.			
4	Полупроводниковые материалы	1.50	Решение типовых задач
Тема 5. Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Электрический пробой диэлектриков. Физико-химические и механические свойства диэлектриков.			
5	Проводниковые материалы	1.50	Решение типовых задач
Тема 6. Электроизоляционные полимеры. Волокнистые электроизоляционные материалы. Пленочные и слюдяные электроизоляционные материалы. Каучуки и резины.			
6	Проводниковые материалы	1.50	Решение типовых задач
Тема 7. Проводниковые материалы Полупроводниковые материалы. Проектирование проводниковых и полупроводниковых материалов в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией.			
7	Диэлектрические материалы	1.50	Решение типовых задач
Тема 8. 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	Решение типовых задач
9	Электрическая прочность диэлектриков при напряжении промышленной частоты	1.50	Решение типовых задач
Итого за семестр		13.50	
Итого		13.50	

7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающихся

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего

4 семестр						
	Подготовка к лабораторной работе	На лабораторных работах представляют отчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.	Собеседование	19.95	1.05	21.00
	Подготовка к практическому занятию	На практических занятиях студенты представляют расчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.	Собеседование	5.70	0.30	6.00
	Самостоятельное изучение литературы	Конспект лекций	Собеседование	25.65	1.35	27.00
Итого за семестр				51.30	2.70	54.00
Итого				51.30	2.70	54.00

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

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№темы)	Наименование оценочного средства	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Средства и технологии оценки
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------------	--------------------------	--------------	------------------------------

8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ОПК-4					
Базовый	Знать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	не знает свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	плохо знает свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	хорошо знает свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	
	Уметь использовать методы расчета свойств конструкционных и электротехнических материалов в профессиональной деятельности	Недостаточные умения использовать методы расчета свойств конструкционных и электротехнических материалов в профессиональной деятельности	Слабо умеет использовать методы расчета свойств конструкционных и электротехнических материалов в профессиональной деятельности	Умеет на базовом уровне использовать методы расчета свойств конструкционных и электротехнических материалов в профессиональной деятельности	
	Владеть навыками расчета свойств конструкционных и электротехнических материалов	Недостаточное владение навыками расчета свойств конструкционных и электротехнических материалов	Частично владеет навыками расчета свойств конструкционных и электротехнических материалов	Владеет на базовом уровне навыками расчета свойств конструкционных и электротехнических материалов	

	Описание				
Повышенный	Знать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности				отлично знает свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности
	Уметь использовать методы расчета свойств конструкционных и электротехнических материалов в профессиональной деятельности				Отлично умеет использовать методы расчета свойств конструкционных и электротехнических материалов в профессиональной деятельности
	Владеть навыками расчета свойств конструкционных и электротехнических материалов				Свободно владеет навыками расчета свойств конструкционных и электротехнических материалов
	Описание				

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
4 семестр			
1	Лабораторная работа 6	11	25
2	Лабораторная работа 9	17	30
	Итого за 4 семестр:		55
	Итого:		55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

<i>Уровень выполнения контрольного задания</i>	<i>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</i>
<i>Отличный</i>	<i>100</i>
<i>Хороший</i>	<i>80</i>
<i>Удовлетворительный</i>	<i>60</i>
<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме **зачета или зачета с оценкой**

Процедура зачета (зачета с оценкой) как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра обучающийся имеет от 33 до 60 баллов, ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра менее 33 баллов, ставится отметка «не зачтено».

Количество баллов за зачет ($S_{зач}$) при различных рейтинговых баллах по дисциплине по результатам работы в семестре

Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре ($R_{сем}$)	Количество баллов за зачет ($S_{зач}$)
$50 \leq R_{сем} \leq 60$	40
$39 \leq R_{сем} < 50$	35
$33 \leq R_{сем} < 39$	27
$R_{сем} < 33$	0

При зачете с оценкой используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88-100	Отлично
72-87	Хорошо
53-71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

*для бакалавриата заочной формы обучения и магистратуры всех форм обучения

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ, Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам аспирантуры, программам ординатуры - в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 2 вопроса

Для подготовки по билету отводится от 30 до 60 минут

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования калькулятором, справочниками

При проверке практического задания, оцениваются: последовательность и правильность расчетов

Процедура проведения зачета с оценкой* осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ, Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам аспирантуры, программам ординатуры - в СКФУ.

Для подготовки к зачету с оценкой отводится от 30 до 60 минут

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования калькулятором, справочниками

Текущий контроль обучающихся проводится преподавателями, ведущими лабораторные и практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

-Подготовка к лабораторной работе

-Подготовка к практическому занятию

конструкционное материаловедение» для студентов направления 13.03.02
Электроэнергетика и электротехника. Сост. А.И. Сосин. – Невинномысск.: Изд-во НТИ,
2019

- 3 Методические указания к самостоятельным работам по дисциплине «Электротехническое
и конструкционное материаловедение» для студентов направления 13.03.02
Электроэнергетика и электротехника. Сост. А.И. Сосин. – Невинномысск.: Изд-во НТИ,
2019

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

- 1 <http://catalog.ncfu.ru>
- 2 <http://window.edu.ru>
- 3 <http://www.biblioclub.ru/>
- 4 <http://www.iprbookshop.ru>

**11. 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 практических занятиях студенты представляют расчеты, подготовленные ими в часы
самостоятельной работы. На лабораторных работах представляют отчеты, подготовленные ими в часы
самостоятельной работы.

При реализации дисциплин с применением ЭО и ДОТ материал может размещаться как в системе
управления обучением СКФУ, так и в используемой в университете информационно-библиотечной
системе.

Информационные справочные системы:

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

1. <http://window.edu.ru>
2. <http://catalog.ncfu.ru>
3. <http://www.biblioclub.ru/>
4. <http://www.iprbookshop.ru>

Программное обеспечение

1. Специальное программное обеспечение не требуется

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

Лабораторные занятия	1	Аудитория № 306 «Лаборатория электрических машин и электрических аппаратов»
Лекционные занятия	1	Аудитория № 415А «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации»
Практические занятия	1	Аудитория № 415А «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации»
Самостоятельная работа	1	Аудитория № 319 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»

13. 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 так же 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.