

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Вице-ректора

Дата подписания: 28.09.2023 09:24:28

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc26f6c58d577a1b983ee223ea179359d43aa8c271d90610c0c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Согласовано:  
председатель методической комиссии  
электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_/А.С. Яблоков/

13 июня 2023 года

Утверждаю:  
декан электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_/А.В. Рожнов/

14 июня 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электроснабжение</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Формы обучения	<u>очная, заочная</u>
Сроки освоения ОПОП ВО	<u>4 года, 4 г. 7 мес.</u>

## 1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Электротехническое материаловедение»: формирование у обучающихся системы знаний, умений и навыков в области технологии получения электротехнических материалов и их характеристик, технологии изготовления элементов для последующего использования в электротехнических конструкциях и приборах.

По завершении освоения данной дисциплины студент должен быть способен и готов самостоятельно работать, принимать решения в рамках своей профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомление обучающихся с технологическими процессами при производстве электротехнических материалов и их характеристиками;
- научить методам определения характеристик механических свойств, способам проведения анализа фазовых превращений и их влияния на механические и эксплуатационные свойства;
- дать сведения о материалах, применяемых в электротехнических устройствах, а также основные представления о физических процессах, определяющих закономерности поведения электротехнических материалов в различных условиях эксплуатации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.О.11.02 «Электротехническое материаловедение» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП ВО.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

«Физика»

«Химия»

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

«Электрические машины»

«Теоретические основы электротехники»

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: ОПК-5.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
Общепрофессиональные компетенции		
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками

### В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТ ДОЛЖЕН

Знать: области применения, свойства, характеристики и методы исследования электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности; способы планирования, подготовки и проведения типовых экспериментальных исследований по заданной методике; методы проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, с соблюдением различных технических и энергоэффективных требований; способы составления и оформления типовой технической документации.

Уметь: выбирать электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности; принимать участие в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике; проектировать объекты профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и энергоэффективные требования; составлять и оформлять типовую техническую документацию.

Владеть: методами демонстрации знания областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, навыками выбора электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками; методами проведения типовых экспериментальных исследований по заданной методике; методами проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, с соблюдением различных технических, энергоэффективных и экологических требований; навыками составления и оформления типовой технической документации.

#### 4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. **Форма промежуточной аттестации экзамен.**

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам	
		№ 3	
		часов	
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>34,85</b>	<b>34,85</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	17	17	
Практические занятия (ПЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)	17	17	
Консультации	0,85	0,85	
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	73,15	73,15	
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Подготовка к лекциям	10	10	
Подготовка к лабораторным работам	14	14	
Самостоятельное изучение учебного материала	12,15	12,15	
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)		
	экзамен (Э)	36*	36
Общая трудоемкость / контактная работа	<b>часов</b>	<b>108/34,85</b>	<b>108/34,85</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3/1</b>	<b>3/1</b>

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам	
		№ 5	
		часов	
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>4,3</b>	<b>4,3</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	2	2	
Практические занятия (ПЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)	2	2	
Консультации	0,3	0,3	
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	103,7	103,7	
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Подготовка к лекциям	10	10	
Подготовка к лабораторным работам	14	14	
Самостоятельное изучение учебного материала	43,7	43,7	
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)		
	экзамен (Э)	36*	36
Общая трудоемкость / контактная работа	<b>часов</b>	<b>108/4,3</b>	<b>108/4,3</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3/0,1</b>	<b>3/0,1</b>

\* - часы используются для подготовки к контрольным испытаниям в течение семестра

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

#### Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)						Форма текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	К, КР (КП)	СР	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	3	Классификация электротехнических материалов. Проводниковые материалы. Магнитные материалы	5	6				18	30	Сб ТСк ЗЛР
2.		Диэлектрики. Электрические свойства диэлектриков. Газообразные, жидкие, твердые диэлектрики	6	7				32	52	Сб ТСк ЗЛР
3.		Полупроводниковые материалы. Простые и сложные полупроводники	6	4				27,15	35,15	Сб ТСк ЗЛР
		Консультации					0,85		0,85	
		<b>ИТОГО</b>	<b>17</b>	<b>17</b>			<b>0,85</b>	<b>73,15</b>	<b>108</b>	

#### Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)						Форма текущего контроля успеваемости	
			Л	ЛР	ПЗ	К, КР (КП)	СР	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	5	Классификация электротехнических материалов. Проводниковые материалы. Магнитные материалы	0,5					40	40,5	Сб ТСп
2.		Диэлектрики. Электрические свойства диэлектриков. Газообразные, жидкие, твердые диэлектрики	0,5	2				40	42,5	Сб ЗЛР ТСп
3.		Полупроводниковые материалы. Простые и сложные полупроводники	1					23,7	24,7	Сб ТСп
		Консультации					0,3		0,3	
		<b>ИТОГО</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>0,3</b>	<b>103,7</b>	<b>108</b>	

## 5.2. Практические и семинарские занятия, лабораторные работы

### Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.		Классификация электротехнических материалов. Проводниковые материалы. Магнитные материалы	Кристаллическое строение металлов	2
			Основы зонной теории	2
			Общие сведения о магнетизме	2
			Исследование процесса намагничивания ферромагнитных материалов. Магнитный гистерезис	2
2.	3	Диэлектрики. Электрические свойства диэлектриков. Газообразные, жидкие, твердые диэлектрики	Исследование свойств диэлектрических материалов	1
			Исследование процесса пробоя диэлектриков	2
			Исследование свойств наиболее распространенных диэлектриков	2
3.		Полупроводниковые материалы. Простые и сложные полупроводники	Исследование свойств полупроводниковых материалов	2
			Получение полупроводников	2
		<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	5	Диэлектрики. Электрические свойства диэлектриков. Газообразные, жидкие, твердые диэлектрики	Исследование электрической прочности воздуха	2
		<b>ИТОГО:</b>		<b>2</b>

## 5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых проектов (работ) не предусмотрено.

## 5.4. Самостоятельная работа студента

### Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1.	3	Классификация электротехнических материалов. Проводниковые материалы. Магнитные материалы	Подготовка к лекциям и лабораторным работам, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям	22
2.		Диэлектрики. Электрические свойства диэлектриков. Газообразные, жидкие, твердые диэлектрики	Подготовка к лекциям и лабораторным работам, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям	28
3		Полупроводниковые материалы. Простые и сложные полупроводники	Подготовка к лекциям и лабораторным работам, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям	23,15
<b>Итого:</b>				<b>73,15</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1.	5	Классификация электротехнических материалов. Проводниковые материалы. Магнитные материалы	Подготовка к лекциям и лабораторным работам, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям.	40
2.		Диэлектрики. Электрические свойства диэлектриков. Газообразные, жидкие, твердые диэлектрики	Подготовка к лекциям и лабораторным работам, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям	40
3		Полупроводниковые материалы. Простые и сложные полупроводники	Подготовка к лекциям и лабораторным работам, самостоятельное изучение учебного материала, подготовка к контрольным испытаниям	23,7
<b>Итого:</b>				<b>103,7</b>

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

1. Электротехническое материаловедение : лаборатор. практикум для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение» очной и заочной форм обучения / Костромская ГСХА. Каф. электропривода

и электротехнологии ; Спиридонов В.П. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, требуется регистрация.

2. Электротехническое материаловедение : лабораторный практикум для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение» очной и заочной форм обучения / сост. В.П. Спиридонов. — Караваево : Костромская ГСХА, 2015. — 99 с.

3. Тимофеев, И. А. Электротехнические материалы и изделия : учеб. пособие для студентов вузов / И. А. Тимофеев. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 272 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1304-1. - Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168409>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Дудкин, А.Н. Электротехническое материаловедение : учебное пособие / А. Н. Дудкин, В. С. Ким. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 200 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-5296-5. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/139259/#1>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

5. Мороз, Н. К. Электротехническое материаловедение : учебное пособие / Н. К. Мороз. - 5-е изд., стер. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 148 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-5296-5. - Текст: электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/139259/#1>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

6. Колесов, С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст] : учебник для вузов / С. Н. Колесов, И. С. Колесов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2007. - 535 с.: ил. - (Энергетика. Энергетическое машиностроение). - ISBN 978-5-06-005817-8 : 428-00.

7. Оськин, В.А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] : учебник для вузов. Кн. 1 / В. А. Оськин, В. В. Евсиков. - М. : КолосС, 2007. - 447 с.: ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов). - ISBN 978-5-9532-0369-2 : 558-00.

8. Электротехника [Текст] : научно-практический журнал / Департамент машиностроения Минпрома РФ ; АО "Электровыпрямитель" ; АООТ "Холдинговая компания "Электрозавод" ; АО "Электроника" ; АО "ВЭЛНИИ" ; "Ассоциация инженеров силовой электроники" ; Ассоциация "Автоматизированный электропривод" ; НТА "Прогрессэлектро" ; АО "Росэлпром". - М. : ЗАО "знак". - 12 вып. в год. - ISSN 0013-5860.

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Сведения о правообладателе (лицензиат, номер лицензии, дата выдачи, срок действия) и заключенном с ним договоре
Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License	Майкрософт, 47105956, 30.06.2010, постоянная
Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
SunRav TestOfficePro	SunRav Software, 25.04.2012, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic	Майкрософт, 48946846, 24.08.2011, постоянная
Microsoft SQL Server Standard Edition Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Программное обеспечение «Антиплагиат»	АО «Антиплагиат», лицензионный договор № 5442 от 05.09.2022, 1 год
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License	ООО «ДримСофт», договор №126 от 30.03.2023, 1 год



## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	2	3
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Аудитория 408, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: Intel(R) Pentium(R) CPU G620 @ 2.60GHz, проектор Mitsubishi компьютер, телевизор Dexp 65"	Microsoft Windows 7 (Windows Prof 7 Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010). Google Chrome (не лицензируется). Microsoft Office 2007 (Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010)
Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	Лаборатория №280, оснащенная специализированной мебелью, лабораторным оборудованием. Аппарат АКИ – 50; 6 стендов для проведения лабораторных работ; набор инструмента электромонтажника; образцы проводов и кабелей; измерительные приборы; демонстрационные приборы	
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) и самостоятельной работы	Аудитория 257, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Программа для компьютерного контроля знаний студентов по теоретическому и практическому материалу дисциплины SunRav TestOfficePro. Бездисковые терминальные станции 12шт. с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА, Intel(R) Pentium(R) CPU G4600 @ 3.60GHz	Microsoft Windows 7 (Windows Prof 7 Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010). Google Chrome (не лицензируется). Microsoft Office 2007 (Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License Майкрософт 47105956 30.06.2010). Mathcad 14. Autodesk AutoCAD 2015 (Autodesk Education Master Suite 2020 Autodesk 555-70284370 21.10.2020). CorelDRAW Graphics Suite X6. АИБС МАРК-SQL 1.17. КОМПАС-3D V15.2 (КОМПАС-Автопроект КОМПАС 3D V14 АСКОН МЦ-14-00430 01.01.2010 постоянная)
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудитория 280	

1	2	3
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<p style="text-align: center;">Аудитория 440</p> <p style="text-align: center;">Сервер RStyle , Сервер DEPO, Сервер IntelP4308, Компьютер i5/8G/1TB, Компьютер i5/8/500G, Компьютер i5/8/500G, Компьютер E6850/4/500G, Компьютер i5/4/500G</p>	<p style="text-align: center;">Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic Lic 44794865, Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic Lic 48946846, Microsoft SQL Server Standard Edition Academic Lic 44794865, Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956</p>
	<p style="text-align: center;">Аудитория 117</p> <p style="text-align: center;">Компьютер i7/4/500, Компьютер Celeron 2.8/512/360, Паяльная станция, осциллограф, мультиметр, микроскоп</p>	<p style="text-align: center;">Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956</p>

\*Специальные помещения – аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Рабочая программа дисциплины «Электротехническое материаловедение» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Адаптированная рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по адаптированной образовательной программе высшего образования, разрабатывается индивидуально с учетом их особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Составитель:

доцент кафедры электроснабжения  
и эксплуатации электрооборудования

\_\_\_\_\_ И.В. Бушуев

Заведующий кафедрой  
электроснабжения и эксплуатации  
электрооборудования

\_\_\_\_\_ А.А. Васильков