

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации
РПД_3-13.03.02.01_2019_99175
Актуализировано: 14.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Материаловедение

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	13.03.02
	шифр
	Электроэнергетика и электротехника
	наименование
Направленность (профиль)	3-13.03.02.01
	шифр
	Электрические станции
	наименование
Формы обучения	Заочная, Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра электрических машин и аппаратов (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электрических станций (ОРУ)
	наименование

Киров, 2019 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Фоминых Антон Анатольевич

ФИО

Лисовская Ольга Борисовна

ФИО

Смехова Ирина Николаевна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	<p>1. Изучение природы, свойств материалов, взаимосвязи состава, структуры и свойств различных материалов, способах воздействия на материалы для получения требуемого комплекса свойств с целью наиболее эффективного использования в технике.</p> <p>2. Изучение основ электроматериаловедения и основных видов электротехнических материалов для последующего использования полученных знаний в практической деятельности, а также формирование знаний современных методов получения материалов, способов диагностики и улучшения их свойств, эффективной обработки и контроля качества материалов.</p>
Задачи дисциплины	<p>1. Познание физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации;</p> <p>2. Установление зависимости между составом, строением и свойствами материалов;</p> <p>3. Приобретение студентами практических навыков в области материаловедения, эффективной обработки и контроля качества материалов;</p> <p>4. Изучение основных групп металлических и неметаллических материалов, их свойств и областей применения;</p> <p>5. Познакомить обучающихся с основными электротехническими материалами. Используемыми в настоящее время в различных технологических процессах в рамках электроэнергетики;</p> <p>6. Познакомить обучающихся с технологическими процессами производства основных материалов, используемых в электротехнике, энергетике и других отраслях промышленности; рассмотреть влияние на их свойства различных режимов технологических операций и эксплуатации.</p>

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ОПК-4

Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
основные свойства, области применения конструкционных и электротехнических материалов, в том числе в качестве компонентов электротехнического и электроэнергетического оборудования	производить подбор и расчет конструкционных и электротехнических материалов применительно к электротехническому и электроэнергетическому оборудованию; определять опытным путем основные характеристики конструкционных и	навыками поиска необходимой информации, выполнения выбора и расчета конструкционных и электротехнических материалов для электроэнергетического и электротехнического оборудования; навыками работы со специальным

	электротехнических материалов	лабораторным оборудованием по испытанию электротехнических и конструкционных материалов
--	----------------------------------	--

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Конструкционное материаловедение	ОПК-4
2	Электротехническое материаловедение	ОПК-4
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-4

Формы промежуточной аттестации

Зачет	2, 3 семестр (Очная форма обучения) 2, 3 семестр (Заочная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	1, 2	2, 3	180	5	114	64	32	0	32	66		2, 3	
Заочная форма обучения	1, 2	2, 3	180	5	23	22	10	0	12	157		2, 3	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Конструкционное материаловедение»		68.00
Лекции		
Л1.1	Механические свойства материалов	2.00
Л1.2	Атомно-кристаллическое строение материалов	2.00
Л1.3	Строение неметаллов	2.00
Л1.4	Понятие о сплавах, диаграммы состояния металлических систем, диаграмма состояния Fe-C	2.00
Л1.5	Термообработка металлов	2.00
Л1.6	Легированные стали и цветные металлы	2.00
Л1.7	Технология металлов	2.00
Л1.8	Неметаллические материалы	1.00
Л1.9	Технология неметаллических материалов	1.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Пластическая деформация и рекристаллизационный отжиг	4.00
Р1.2	Анализ диаграмм состояния металлических систем	4.00
Р1.3	Микроструктура углеродистых сталей и серых чугунов	4.00
Р1.4	Закалка и отпуск углеродистой стали	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лекциям	9.00
С1.2	Подготовка к текущей аттестации	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	17.00
Раздел 2 «Электротехническое материаловедение»		104.00
Лекции		
Л2.1	Строение веществ, типы связей. Классификация материалов, используемых в электроэнергетике	1.00
Л2.2	Физика диэлектриков. Основы теории поляризации, электропроводности, диэлектрических потерь и пробоя диэлектриков	6.00
Л2.3	Органические диэлектрики. Электроизоляционные материалы вспомогательного назначения, волокнистые материалы, пластмассы	1.00
Л2.4	Неорганические диэлектрики. Природные неорганические электроизоляционные материалы. Искусственные неорганические изоляционные материалы: стекла, ситаллы, керамика	2.00
Л2.5	Физические процессы в проводниках электрическом поле. Зависимость удельного сопротивления проводников от температуры и напряжения	2.00
Л2.6	Проводниковые материалы высокой проводимости.	1.00

	Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Материалы высокого сопротивления: резистивные, для терморпар, контактные материалы	
Л2.7	Общие сведения и классификация полупроводниковых материалов. Виды примесей и типы электропроводности в полупроводниках. Влияние внешних факторов на электропроводность полупроводников	1.00
Л2.8	Классификация магнитных материалов. Природа ферромагнетизма. магнитная анизотропия и магнитострикция. процессы технического намагничивания	1.00
Л2.9	Магнитомягкие материалы: электротехническая сталь, пермаллои, ферриты. Магнитотвердые материалы: литые высококоэрцитивные сплавы, сплавы на основе редкоземельных элементов	1.00
Лабораторные занятия		
P2.1	Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков	2.00
P2.2	Изучение зависимости диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь от температуры	2.00
P2.3	Определение диэлектрической проницаемости и угла диэлектрических потерь активных диэлектриков	2.00
P2.4	Определение удельного сопротивления проводников	2.00
P2.5	Изучение температурной зависимости сопротивления проводников	2.00
P2.6	Изучение температурной зависимости сопротивления полупроводников	2.00
P2.7	Снятие основной кривой намагничивания ферромагнетика	2.00
P2.8	Изучение магнитотвердых материалов	2.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Подготовка к лекциям	10.00
C2.2	Подготовка к текущей аттестации	30.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	32.00
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		8.00
33.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
33.2	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	Сдача зачета	0.50
КВР3.2	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		180.00

Заочная форма обучения

Код	Наименование тем занятий	Трудоемкость,
-----	--------------------------	---------------

занятия		академических часов
Раздел 1 «Конструкционное материаловедение»		104.00
Лекции		
Л1.1	Механические свойства материалов	2.00
Л1.2	Атомно-кристаллическое строение материалов	2.00
Л1.3	Строение неметаллов	2.00
Л1.4	Понятие о сплавах, диаграммы состояния металлических систем, диаграмма состояния Fe-C	
Л1.5	Термообработка металлов	
Л1.6	Легированные стали и цветные металлы	
Л1.7	Технология металлов	2.00
Л1.8	Неметаллические материалы	
Л1.9	Технология неметаллических материалов	
Лабораторные занятия		
Р1.1	Пластическая деформация и рекристаллизационный отжиг	4.00
Р1.2	Анализ диаграмм состояния металлических систем	
Р1.3	Микроструктура углеродистых сталей и серых чугунов	
Р1.4	Закалка и отпуск углеродистой стали	
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лекциям	
С1.2	Подготовка к текущей аттестации	92.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 2 «Электротехническое материаловедение»		68.00
Лекции		
Л2.1	Строение веществ, типы связей. Классификация материалов, используемых в электроэнергетике	
Л2.2	Физика диэлектриков. Основы теории поляризации, электропроводности, диэлектрических потерь и пробоя диэлектриков	
Л2.3	Органические диэлектрики. Электроизоляционные материалы вспомогательного назначения, волокнистые материалы, пластмассы	
Л2.4	Неорганические диэлектрики. Природные неорганические электроизоляционные материалы. Искусственные неорганические изоляционные материалы: стекла, ситаллы, керамика	
Л2.5	Физические процессы в проводниках электрическом поле. Зависимость удельного сопротивления проводников от температуры и напряжения	2.00
Л2.6	Проводниковые материалы высокой проводимости. Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Материалы высокого сопротивления: резистивные, для терморпар, контактные материалы	
Л2.7	Общие сведения и классификация полупроводниковых материалов. Виды примесей и типы	

	электропроводности в полупроводниках. Влияние внешних факторов на электропроводность полупроводников	
Л2.8	Классификация магнитных материалов. Природа ферромагнетизма. магнитная анизотропия и магнитострикция. процессы технического намагничивания	
Л2.9	Магнитомягкие материалы: электротехническая сталь, пермаллои, ферриты. Магнитотвердые материалы: литые высококоэрцитивные сплавы, сплавы на основе редкоземельных элементов	
Лабораторные занятия		
Р2.1	Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков	
Р2.2	Изучение зависимости диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь от температуры	4.00
Р2.3	Определение диэлектрической проницаемости и угла диэлектрических потерь активных диэлектриков	
Р2.4	Определение удельного сопротивления проводников	
Р2.5	Изучение температурной зависимости сопротивления проводников	
Р2.6	Изучение температурной зависимости сопротивления полупроводников	
Р2.7	Снятие основной кривой намагничивания ферромагнетика	4.00
Р2.8	Изучение магнитотвердых материалов	
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к лекциям	58.00
С2.2	Подготовка к текущей аттестации	
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		8.00
33.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
33.2	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	Сдача зачета	0.50
КВР3.2	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		180.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пиирайнен. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 664 с. - ISBN 978-5-8114-3921-8 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/118630> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 2) Солнцев, Ю. П. Материаловедение: учебник для вузов : учебник / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин. - 7-е изд. - Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. - 784 с. : ил. - ISBN 978-5-93808-345-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599263/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 3) Колесов, Святослав Николаевич. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учеб. для вузов / С. Н. Колесов, И. С. Колесов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2007. - 535 с. : ил. - Библиогр.: с. 525. - ISBN 978-5-06-005817-8 : 346.00 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Минасян, А. Г. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Практикум : учебное пособие по выполнению практических работ по дисциплине «материаловедение и технология конструкционных материалов» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «агроинженерия (бакалавр) / А. Г. Минасян. - Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2020. - 89 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152087> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 5) Тихомиров, Павел Михайлович. Расчет трансформаторов : учеб. пособие / П. М. Тихомиров. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2013. - 526, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 518. Предм. указ.: с.519-523. - ISBN 978-5-903034-60-4 : 620.00 р. - Текст : непосредственный.
- 6) Скворцов, Александр Иванович. Основы механической обработки заготовок и инструментальные материалы : учеб. пособие / А. И. Скворцов ; ВятГУ, ФАМ, каф. МиТМ. - Киров : ВятГУ, 2011. - 113 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 7) Присмотрова, Людмила Константиновна. Проектирование силовых и специальных трансформаторов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 140601.65, направления 140600.62 / Л. К. Присмотрова, Е. Н. Пировских, А. В. Пировских ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭМА. - 2-е изд. - Киров : ВятГУ, 2014. - 341 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 06.05.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

- 1) Практикум по материаловедению : учеб. пособие: специальность 151001, 150405 / ВятГУ, ФАМ. кафедра МиТМ; сост. Л. П. Кочеткова, Л. Я. Кабешова. - Киров : ВятГУ, 2010 - . - Текст : электронный. Ч. 1. - Б. ц.
- 2) Диаграмма состояния двойных сплавов и возможности термической обработки : метод. указания для лаб. работ: дисциплины "Материаловедение", "Материаловедение. ТКМ" / ВятГУ, ФАМ, каф. МиТМ ; сост. Л. П. Кочеткова. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 3) Определение механических свойств неметаллов : метод. указания: для студентов специальностей 151001, 150405, 150202, 140104 / ВятГУ, ФАМ, каф. МиТМ ; сост. Л. П. Кочеткова, А. А. Карпов. - Киров : ВятГУ, 2010. - 20 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 4) Кабешова, Людмила Яковлевна. Пластическая деформация и рекристаллизационный отжиг : метод. указания к выполнению лаб. работы: для дисциплин "Материаловедение", "Технология конструкционных материалов", "Технологические процессы в машиностроении" / Л. Я. Кабешова, В. А. Лисовский ; ВятГУ, ФАМ, каф. МиТМ. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 5) Лисовская, Ольга Борисовна. Полимерные материалы : метод. указания к лаб. работе: дисциплины "Технологические процессы в машиностроении", "Материаловедение", "Технология конструкционных материалов": для специальностей 140104, 151001, 150405, 150202, 261001 / О. Б. Лисовская, А. А. Карпов, В. А. Лисовский ; ВятГУ, ФАМ, каф. МиТМ. - Киров : ВятГУ, 2011. - 34 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 6) Разработка технологии получения пластмассовых изделий : дисциплина "Материаловедение" / ВятГУ, ФАМ, каф. МиТМ ; сост. В. А. Лисовский. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 7) Новиков, Леонид Игнатьевич. Проводники и полупроводники : учебно- метод. пособие для студентов направления 140400.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / Л. И. Новиков, Д. К. Прокошев ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭМА. - Киров : ВятГУ, 2013. - 31 с. - Библиогр.: с. 32. - 50 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 27.09.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 8) Электротехнические материалы и материаловедение : метод. указания к лаб. работам № 1, 2, 3, 4: дисциплина "Электротехнические материалы и материаловедение" для всех специальностей д/о, з/о, у/о / ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭМА ;

сост. Л. И. Новиков. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

9) Новиков, Леонид Игнатьевич. Диэлектрики : учебно-методич. пособие для студентов направления 140400.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / Л. И. Новиков, Д. К. Прокашев ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭМА. - Киров : ВятГУ, 2013. - 27 с. - Библиогр.: с. 28. - 50 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 27.09.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

10) Новиков, Леонид Игнатьевич. Снятие петли гистерезиса ферромагнитного материала и определение точки Кюри : учебно-метод. пособие для студентов направления 13.03.02, профилей "Электромеханика" и "Электрооборудование автомобилей и тракторов", всех форм обучения / Л. И. Новиков, А. А. Фоминых ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭМА. - Киров : ВятГУ, 2015. - 27 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 28.05.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

11) Новиков, Леонид Игнатьевич. Снятие петли гистерезиса и основной кривой намагничивания : учебно-метод. пособие для студентов направления 13.03.02, профилей "Электромеханика" и "Электрооборудование автомобилей и тракторов", всех форм обучения / Л. И. Новиков, А. А. Фоминых ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭМА. - Киров : ВятГУ, 2015. - 28 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 28.05.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

12) Фоминых, Антон Анатольевич. Снятие начальной кривой намагничивания ферромагнитных материалов и определение магнитной проницаемости : учебно-метод. пособие для студентов направления 13.03.02, профилей "Электромеханика" и "Электрооборудование автомобилей и тракторов", всех форм обучения / А. А. Фоминых, Л. И. Новиков ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭМА. - Киров : ВятГУ, 2015. - 33 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 28.05.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

13) Фоминых, Антон Анатольевич. Снятие поляризационной характеристики диэлектрика и ее зависимости от температуры : учебно-метод. пособие для студентов направления 13.03.02 профилей "Электромеханика" и "Электрооборудование автомобилей и тракторов", всех форм обучения / А. А. Фоминых, Л. И. Новиков ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭМА. - Киров : ВятГУ, 2015. - 31 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 28.05.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

14) Новиков, Леонид Игнатьевич. Определение температурного коэффициента сопротивлений : учебно-метод. пособие для студентов направления 13.03.02, профилей "Электромеханика" и "Электрооборудование автомобилей и тракторов", всех форм обучения / Л. И. Новиков, А. А. Фоминых ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭМА. - Киров : ВятГУ, 2015. - 21 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 28.05.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

15) Новиков, Леонид Игнатьевич. Магнитные материалы : учебно-метод. пособие для студентов направления 140400.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / Л. И. Новиков, Д. К. Прокошев ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭМА. - Киров : ВятГУ, 2013. - 31 с. - Библиогр.: с. 32. - 50 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 27.09.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.03.02.01
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
НОУТБУК HP Compaq
НОУТБУК HP ProBook 4520s
ПРОЕКТОР Acer P5260a DLP 1024x768. 3.0KG.2000:1 2700 LUME
ПРОЕКТОР Aser PD527W

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД "ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ" ЭТМ2-С-К
МИКРОСКОП МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ АЛЬТАМИ МЕТ П
МИКРОСКОП МИМ-7
МИКРОСКОП "НИОФОРТ"
МИКРОТВЕРДОМЕР "ПМТ-3М"
ТВЕРДОМЕР ТР-5014
ТВЕРДОМЕР ТШ-2
ТЕПЛОВИЗОР Testo 875-1
ТЕРМОРЕГУЛЯТОР ТП-400
ТИПОВОЕ ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ "ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ" ИСПОЛНЕНИЕ СТЕНДОВОЕ КОМПЬЮТЕРНОЕ ЭТМ1-С-К
УСТАНОВКА ВПОТ 0.25/60
УСТАНОВКА УПУ-1

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	2019 SOLID EDGE UNIVERSITY EDITION PERPETUAL до 28.03.20	Специализированное лицензионное ПО
11	2019 ОП OFFICE HOME AND STUDENTS 2016 32/64	Специализированное лицензионное ПО

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=99175

