

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 27.01.2026 13:14:54
Уникальный программный ключ:
0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd301d635

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ОМСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА - ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ВОДНОГО
ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УиНР ВО
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Калекин В.В.

« ____ » ____ 20 ____ г.

Шифр дисциплины: 2025.13.03.02.0202 . Б1.О.14
(шифр ОПОП) (шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля):

Электротехнические и конструкционные материалы

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Омск

2025

(год набора)

Составлена _____ кафедрой _____
(должность) (сокращенное наименование кафедры)
_____ , _____
(ученая степень) (ученое звание) (И.О. Фамилия)
К.Т.Н. - А.И. Антоновым

_____ А.И. Антонов « _____ » 20 _____ г.
(подпись) (И.О. Фамилия) число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и
электрооборудования

(наименование кафедры полностью)

от « _____ » 20 _____ г., Протокол № _____
число месяц год

Зав. кафедрой _____ А.А. Руппель
(сокращенное наименование кафедры) (подпись) (И.О.Фамилия)
ЭТ и ЭО

Согласована:

Руководитель ОПОП _____ К.В. Хацевский
(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И.О. Фамилия)
Д.Т.Н., доцент

Заведующий библиотекой ОИВТ _____ И.Д. Скоробогатова
(подпись) (И.О. Фамилия)

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цели дисциплины

Целью данной дисциплины является изучение областей применения различных видов электротехнических материалов; основных процессов, протекающих в этих материалах под воздействием эксплуатационных факторов; характеристик материалов и способов их создания, конструкционных особенностей и способов обработки электротехнических материалов.

1.2 Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП):

1.2.1 Универсальные компетенции (УК): дисциплина не формирует универсальные компетенции

1.2.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

Компетенция		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	
ОПК-5	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчётах 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. ИД-2 _{ОПК-5} . Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками. ИД-3 _{ОПК-5} . Выполняет расчеты на прочность простых конструкций.

1.2.3 Профессиональные компетенции (ПК): дисциплина не формирует профессиональные компетенции

1.2.4 Профессиональные компетенции профиля или специализации (ПКС): дисциплина не формирует профессиональные компетенции профиля или специализации.

1.2.5 Компетентности МК ПДНВ (КМК): дисциплина не формирует компетенции МК ПДНВ (КМК).

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках обязательной части
(обязательной, формируемой участниками образовательных отношений или факультативной)

основной профессиональной образовательной программы.

3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Семестр 2							Семестр 3						
						По з.е.	По плану	в том числе																		
Экзамены	Зачеты	Зачеты оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль
3		2				216	216	90	90	36	6	6	2	14	14		4	40		4	18	18	18	4	50	36
в том числе тренажерная подготовка:																										

Для заочной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 1							Курс 2								
								в том числе																				
Экзамены	Зачеты	Зачеты оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			По з.е.	По плану	Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль
2		1				216	216	34	164	18	6	6	2	4	8		4	56		4	6	8		4	108	18		
в том числе тренажерная подготовка:																												

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС											
		Лек			Лаб			Пр			СРС		
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
2 семестр / 1 курс обучения													
1	Механизм электропроводности, ее виды	4		1							14		18
2	Диэлектрические материалы	4		2	6		4				14		18
3	Проводниковые материалы	6		1	8		4				12		20
	Итого	14		4	14		8				40		56
3 семестр / 2 курс обучения													
4	Полупроводниковые материалы	6		2	6		2	18			15		36
5	Магнитные материалы	6		2	6		4				15		36
6	Особенности применения электротехнических материалов	6		2	6		2				20		36
	Итого:	18		6	18		8	18			50		108
ИТОГО		32		10	32		16	18			90		164

Примечания: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1 Механизм электропроводности и ее виды

Общие сведения о строении вещества. Классификация веществ по типу проводимости электрического тока. Энергетические диаграммы диэлектриков, полупроводников и проводников

Тема 2 Диэлектрические материалы

Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость. Диэлектрическая проницаемость различных материалов. Физическая сущность электропроводности диэлектриков. Электропроводность газов, жидкостей и твёрдых тел. Физическая сущность диэлектрических потерь. Диэлектрические потери в газах, жидких и твёрдых диэлектриках. Пробои диэлектриков, понятие и условия пробоя. Физико-механические свойства диэлектриков. Классификация диэлектрических материалов.

Тема 3 Проводниковые материалы

Классификация проводниковых материалов. Удельная проводимость и удельное сопротивление проводников. Температурный коэффициент удельного сопротивления. Влияние примесей на удельное сопротивление металлов. Термоэлектродвижущая сила. Сопротивление тонких металлических пленок, размерные эффекты. Материалы высокой проводимости

Тема 4 Полупроводниковые материалы.

Электропроводность полупроводников. Электронная и дырочная проводимость. Собственная и примесная проводимость. р-п переход. Применение полупроводников. Полупроводниковые соединения, их применение и изготовление изделий.

Тема 5 Магнитные материалы

Общие свойства и структура магнитных материалов. Магнитная проницаемость, магнитные потери, точка Кюри, гистерезис, остаточная индукция, коэрцитивная сила. Диамагнетика, парамагнетики, магнетики. Магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы. Ферриты. Магнитодиэлектрики

Тема 6 Особенности применения электротехнических материалов

Обоснованный выбор материала по техническому заданию. Технологии получения и применения электротехнических материалов как компонентов электроэнергетического, электротехнического и радиоэлектронного оборудования. Связь параметров электротехнических материалов с параметрами электроэнергетического, электротехнического и радиоэлектронного оборудования.

4.3 Содержание лабораторных работ

Раздел (тема) дисциплины	Тема лабораторной работы
Тема 2 Проводниковые материалы	Исследование электросопротивления сплавов
Тема 3 Диэлектрические материалы	Исследование параметров диэлектриков
Тема 4 Полупроводниковые материалы.	Исследование полупроводников
Тема 5 Магнитные материалы	Изучение свойств магнитных материалов
Тема 6 Особенности применения электротехнических материалов	Обоснование выбора электротехнического материала

4.4 Содержание практических занятий

Раздел (тема) дисциплины	Тема практических занятий
Полупроводниковые материал	Определение тока утечки через изоляцию
	Определение ёмкости кабеля, напряжённости электрического поля в изоляции кабеля и реактивную мощность в нём
	Определение тока, при котором происходит пробой изоляции

4.5 Курсовая работа

Дисциплина не предусматривает курсовую работу.

4.6 Курсовой проект

Дисциплина не предусматривает курсовой проект.

4.7 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к занятиям по дисциплине путём изучения теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, выполнение практических работ, оформление практических заданий и подготовка к их защите.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе практических и лабораторных занятий.

4.8 Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы используются при изучении следующих тем:

Раздел (тема) дисциплины	Количество часов		
	О	ОЗ	З
Тема 3 Проводниковые материалы	2		1
Итого	2		1

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «отлично» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.
Оценка «хорошо» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.
Оценка «удовлетворительно» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.
Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)	Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов проведения пред- дипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ОПК-5

Примеры вопросов и задач:

Качественный вопрос: В чем отличие по атомному строению вещества у диэлектриков, проводников и полупроводников. Связь электрических свойств вещества с электронным строением его атомов.

5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине (ОПК-5)

1. Виды веществ в зависимости от их электрических свойств.
2. Что такое диэлектрик? Что такое поляризация диэлектриков и их виды?
3. Диэлектрическая проницаемость газов и жидких диэлектриков.
4. Диэлектрическая проницаемость твердых диэлектриков.
5. Физическая сущность электропроводности диэлектриков.
6. Электропроводность газов.
7. Электропроводность жидкостей.
8. Электропроводность твердых тел.
9. Физическая сущность диэлектрических потерь.
10. Диэлектрические потери в газах и жидких диэлектриках.
11. Диэлектрические потери в твердых диэлектриках.
12. Что такое пробой диэлектрика? Пробой газов.
13. Пробой жидких диэлектриков.
14. Пробой твердых диэлектриков.
15. Влажностные свойства диэлектриков.
16. Тепловые свойства диэлектриков.
17. Классификация диэлектрических материалов. Примеры диэлектрических материалов на примере трансформаторного масла.
18. Классификация проводниковых материалов.
19. Удельная проводимость и удельное сопротивление проводников
20. Температурный коэффициент удельного сопротивления проводников.
21. Влияние примесей на удельное сопротивление металлов
22. Термоэлектродвижущая сила
23. Сопротивление тонких металлических пленок. Размерные эффекты.
24. Материалы высокой проводимости.
25. Полупроводниковые материалы. Электропроводность полупроводников
26. Воздействие внешних факторов на электропроводности полупроводников
27. Примеры полупроводниковых материалов и их свойства.
28. Электромагнитные явления. Классификация веществ по магнитным свойствам
29. Природа магнитных свойств материалов
30. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.

5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является дифференцированного зачёта и экзамена, который проводится в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую и практическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу на экзамене использование справочной литературы не допускается.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1 Основная учебная литература

1. Антонов, А.И. Конструкционные и электротехнические материалы и технологии: учебно-методическое пособие / А.И. Антонов, Т.В. Гоненко, В.Ф. Хацевский - Иркутск: ООО "Максима", 2023. - 221 с.
2. Технология конструкционных материалов: учебник для вузов / под редакцией М. С. Корытова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 234 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05729-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563830> (дата обращения: 03.06.2025).
3. Электротехнические и конструкционные материалы: учебное пособие / М. Ю. Николаев, Г. В. Мальгин, А. В. Щекочихин, М. В. Шкаруба. — Нижневартовск: НВГУ, 2022. — 167 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296756> (дата обращения: 03.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Кралин, А. А. Электротехническое и конструкционное материаловедение: учебное пособие / А. А. Кралин, С. Н. Охулков, Е. А. Ершова. — Нижний Новгород: НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2019. — 142 с. — ISBN 978-5-502-01193-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151385> (дата обращения: 12.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. С. Корытов [и др.]; под редакцией М. С. Корытова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06680-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493316> (дата обращения: 12.07.2022).

6.2 Дополнительная учебная литература

6. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / под ред. В. Л. Тимофеева. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Инфра-М, 2011. - 272 с.
7. Тимофеев, И. А. Электротехнические материалы и изделия: учебное пособие / И. А. Тимофеев. — СПб.: Лань, 2012. — 272 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/3733/>
8. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник / под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепяхина. - 3-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2011. - 447 с.
9. Основы технологии и построения оборудования для контактной сварки: учебное пособие / А. С. Климов, И. В. Смирнов, А. К. Кудинов, Г. Э. Кудинова. - 3-е изд., испр. — СПб.: Лань, 2011. — 336 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/1551/>
10. Токарев, А. О. Материаловедение и технология конструкционных материалов: программа, метод. указания и задания на контрольную работу для студентов заочного отделения / А. О. Токарев, З. Б. Батаева. - Новосибирск: НГАВТ, 2007. - 47 с. Режим доступа: <http://libcat.nsawt.ru:82/cgi-bin/cgi.exe/cgi.exe>

11. Токарев, А. О. Материаловедение и технология конструкционных материалов : метод. указания по выполнению курсовой работы и варианты заданий / А. О. Токарев, З. Б. Батаева, Р. Ф. Пеньков. - Новосибирск : НГАВТ, 2007. - 68 с. Режим доступа: <http://libcat.nsawt.ru:82/cgi-bin/cgi.exe/cgi.exe>

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://urait.ru/?%3E=>

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

1. MS Excel. Математические вычисления

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

14	Электротехнические и конструкционные материалы	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: доска учебная не менее - 1 шт., наборы демонстрационного оборудования, стенды, плакаты, учебно-наглядные пособия, репродукции, экран для мультимедиа проектора, презентационные материалы, стол не менее – 19шт., стул не менее – 35 шт.	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2
		Лаборатория электротехнических и конструктивных материалов для проведения занятий семинарского типа: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран -не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды -не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт.	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2
		Аудитория для консультаций: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран -не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды -не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт.	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2
		Помещение для самостоятельной работы: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран -не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды -не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт...	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2
		Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: доска учебная не менее - 1 шт., наборы демонстрационного оборудования, стенды, плакаты, учебно-наглядные пособия, репродукции, экран для мультимедиа проектора, презентационные материалы, стол не менее – 19шт., стул не менее – 35 шт.	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2