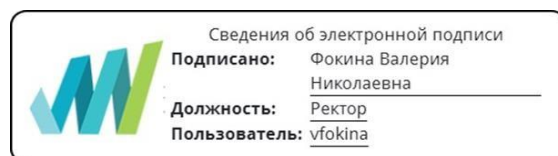


**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Открытый университет экономики, управления и права»
(АНО ВО ОУЭП)**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО ОУЭП Фокина В.Н.



Утверждено протоколом заседания
кафедры Информатики
№ 10-04 от 10 апреля 2026 г.

Б1.О.04 МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Для направления подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:
проектный

Направленность (профиль):

Электротехнические системы и технологии

Форма обучения:

очная

Разработчик: Евтюхин Николай Васильевич, к.физ.-мат.н., доцент

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата), утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 г. N 144

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Информатики к.тех.н., профессор Федоров Сергей Евгеньевич

Протокол заседания кафедры № 10-04 от 10.04.2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	4
2.1. Место дисциплины в учебном плане:	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ	4
5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ	5
6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	5
7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ	6
8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: Приложение 1.	6
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:	7
9.1. Рекомендуемая литература:	7
9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.	8
9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	9
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	10
<i>Приложение 1</i>	13

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: изучение основных физических явлений, происходящих в электротехнических материалах при воздействии на них электрических и магнитных полей, формирование у обучающихся знаний об электротехнических материалах и принципах их использования в устройствах электротехники и электроэнергетики.

Задачи: получение знаний о физических явлениях, происходящих в материалах при воздействии на них электрических и магнитных полей и различных эксплуатационных факторов, необходимых при обслуживании электрооборудования; изучение электротехнических материалов и возможности их применения в основных видах электроэнергетического оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Место дисциплины в учебном плане:

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули).

Часть: Обязательная часть.

Модуль: Общепрофессиональной подготовки.

Осваивается (семестр):

очная форма обучения – 2

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-5 - Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	Знает: свойства конструкционных и электротехнических материалов, методы их испытания и классификацию, а также влияние различных факторов на характеристики материалов Умеет: применять знания о свойствах материалов для расчетов параметров и режимов электротехнических объектов, анализировать их поведение в различных условиях эксплуатации Владеет: навыками выбора подходящих материалов для конкретных задач, а также методами оценки и оптимизации их применения в проектировании электрических систем

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Материаловедение современных электротехнических систем» для обучающихся очной формы обучения, реализуемой в АНО ВО ОУЭП по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, составляет: 4 з.е. / 144 час.

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц (по формам обучения)
	Очная
Аудиторные занятия	72
<i>в том числе:</i>	
Лекции	18
Практические занятия	54
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа	72
<i>в том числе:</i>	
часы на выполнение КР / КП	
Промежуточная аттестация:	
Вид	Зачет с оценкой – 2 сем.
Трудоемкость (час.)	-
Общая трудоемкость з.е. / час.	4 з.е. / 144 час.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
Очная форма обучения					
1	Свойства материалов	3	9		12
2	Общая характеристика и классификация металлов	3	9		12
3	Упругая и пластическая деформация материалов	3	9		12
4	Твёрдые, жидкие и газообразные электротехнические материалы	3	9		12
5	Основные электрические свойства диэлектриков	3	9		12
6	Общая характеристика и классификация магнитных материалов	3	9		12
	Итого семестр (часов)	18	54	-	72
Форма контроля:		Зачет с оценкой			-
Всего по дисциплине:		144 / 4 з.е.			

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Свойства материалов

Свойства материалов (физические, химические, технологические, механические). Факторы, определяющие свойства материалов. Методы исследования химического состава и структуры материалов. Механические испытания материалов. Диаграмма растяжения металлов. Определение твёрдости, жёсткости, прочности, пластичности и вязкости материалов. Определение ударной вязкости и порога хладноломкости материалов. Ползучесть и усталость материалов.

Тема 2. Общая характеристика и классификация металлов

Металлическая межатомная связь, модель "электронного газа" и свойства металлов. Классическая модель проводимости металлов. Кристаллическая структура металлов (ОЦК, ГЦК и ГПУ-решётки). Явление полиморфизма и полиморфные превращения в металлах и сплавах. Термодинамические условия и механизм процесса кристаллизации металлических материалов.

Тема 3. Упругая и пластическая деформация материалов

Сдвигово-дислокационный механизм пластической деформации. Развитие наклёпа под воздействием холодной пластической деформации. Возврат и рекристаллизация металлов, подвергнутых пластической деформации. Холодная и горячая деформация. Механизм разрушения металлических материалов. Вязкое и хрупкое разрушение материалов.

Тема 4. Твёрдые, жидкие и газообразные электротехнические материалы

Электронное строение атомов и элементы зонной теории твёрдых тел, классификация электротехнических материалов по электрическим и магнитным свойствам. Требования, предъявляемые к современным электротехническим материалам. Виды атомно-молекулярной связи в твёрдых телах, влияние вида связи на электрические и магнитные свойства материалов.

Тема 5. Основные электрические свойства диэлектриков

Поляризация диэлектриков, виды и механизмы поляризации, классификация диэлектриков по виду поляризации. Диэлектрическая проницаемость и её связь с процессами поляризации, частотная и температурная зависимость диэлектрической проницаемости диэлектриков.

Тема 6. Общая характеристика и классификация магнитных материалов

Физическая сущность процессов намагничивания и классификация материалов по магнитным свойствам. Основные магнитные характеристики материалов. Низкочастотные магнитомягкие материалы (железо, пермаллой, электротехническая сталь). Магнитомягкие материалы специализированного назначения. Термомагнитные и магнитострикционные материалы. Сплавы с прямоугольной петлей гистерезиса и с высокой индукцией насыщения.

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Примерный фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература:

1. Кулемина, А. А. Электротехническое материаловедение: учебное пособие / А. А. Кулемина, В. И. Плеханов, М. С. Белов. — Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. — 80 с. — ISBN 978-5-9961-3201-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145141.html>
2. Перинский, В. В. Материаловедение ионно-имплантированных металлов интегральных схем. В 2 частях. Ч. 1: учебное пособие / В. В. Перинский, И. В. Перинская. — 2-е изд. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 94 с. — ISBN 978-5-4497-3560-7 (ч. 1), 978-5-4497-3558-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142807.html>
3. Перинский, В. В. Материаловедение ионно-имплантированных металлов интегральных схем. В 2 частях. Ч. 2: учебное пособие / В. В. Перинский, И. В. Перинская. — 2-е изд. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 134 с. — ISBN 978-5-4497-3561-4 (ч. 2), 978-5-4497-3558-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142808.html>

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства)

Информационная технология. Аттестационный интеллектуальный информационный робот контроля оригинальности и профессионализма «ИИР КОП» (отечественное ПО)

Информационная технология. Онлайн тестирование цифровой платформы Роверб (отечественное ПО)

Операционная система Windows Professional 10

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО)

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО)

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц

Электронный информационный ресурс «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс. Экспертный интеллектуальный информационный робот Аттестация ассессоров (отечественное ПО)

Свободно распространяемое программное обеспечение

Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО);

ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами.

ПО Open Office.org Draw - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org Calc - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;

ПО OpenOffice.Org Writer - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс
2. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRSmart (ЭБС IPRSmart) –электронная библиотека по всем отраслям знаний
3. <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека КиберЛенинка
4. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей
5. <https://ro-edu.ru/> - Медиапортал «Российское образование»
6. <https://rusneb.ru/> - федеральная государственная информационная система и единое электронное пространство знаний, объединяющее оцифрованные фонды российских библиотек, музеев и архивов
7. <https://universarium.org/> - российская межвузовская платформа от ведущих университетов и компаний
8. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций
9. <https://www.garant.ru/> - справочная правовая система Гарант
10. <https://www.lektorium.tv/> - российская образовательная платформа, которая предлагает массовые открытые онлайн-курсы (МООК) и лекции от ведущих вузов, научных институтов и компаний

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для осуществления образовательного процесса по дисциплине представляют собой аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения с возможностью подключения к сети «Интернет».

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям: столы, стулья, персональные компьютеры с программным обеспечением и доступом в Интернет, шкаф книжный, доска передвижная поворотная магнитная (маркерная), тумба, кулер малый. Рабочее место преподавателя: стол, стул, персональный компьютер с программным обеспечением и доступом в Интернет.
Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям: столы, стулья, столы рабочие электромонтажные, табурет антистатический (полиуретановый), проектор, проекционный настенный экран, шкаф для одежды, стеллажи. Миниатюрная электротехническая лаборатория МЭЛ-2. Микропроцессорный учебный комплекс (МУК-1) «Классик-1».

	Лабораторные стенды: Комплект лабораторного оборудования «Электротехника, основы электроники, электрические машины, электропривод», ЭЛБ-241.022.11". Комплект лабораторного оборудования «Теоретические основы электротехники», ЭЛБ-241.062.04". Лабораторный стенд «Трехфазный асинхронный двигатель», ЭЛБ-241.130.01". Лабораторный стенд «Электробезопасность в системах электроснабжения», ЭЛБ-240.002.03. Рабочее место преподавателя: стол, стул.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям: столы, стулья, персональные компьютеры с программным обеспечением и доступом в Интернет.
Многофункциональная аудитория для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов)	Комплект специализированной мебели, отвечающий установленным нормам и требованиям (столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов)), персональные компьютеры, веб-камера, гарнитура, информационная система «Исток» - для слабослышащих, клавиатура Брайля, клавиатура беспроводная с большими кнопками и накладкой для лиц с ОВЗ, портативное устройство для чтения/увеличения "Pearl", подключаемое к ПК, инвалидное кресло-коляска. Рабочее место преподавателя: стол, стул, веб- камера персональный компьютер с программным обеспечением и доступом в Интернет.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы обучающихся, консультаций.

Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над учебной дисциплиной.

Основной целью практических и/или лабораторных занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов, их методологическая и методическая проработка, выполнение практических заданий.

Самостоятельная работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, электронными образовательными ресурсами в электронной информационно-образовательной среде организации и сети Интернет.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне междисциплинарных связей;

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаниями при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа по подготовке письменных работ должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы);
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и логически последовательно;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

11.1. Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (в случае наличия таких категорий, обучающихся)

Образовательный процесс включает в себя теоретическое обучение, все виды практик, воспитательную работу, мероприятия по комплексному сопровождению для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей.

Образовательная программа может быть адаптирована для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (адаптивная образовательная программа). Адаптивная образовательная программа разрабатывается на основании личного заявления обучающегося (законного представителя) и рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии и/или справке медико-социальной экспертизы, индивидуальная программа реабилитации или абилитации.

При разработке адаптивной образовательной программы учитываются особые образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов), исходя из особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) по их заявлению предоставляются специальные технические средства,

программные средства и услуги ассистента (помощника), оказывающего необходимую техническую помощь.

При реализации адаптивной образовательной программы обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) предоставляются следующие возможности:

- использование специальных технических средств;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами, использующими аудио сопровождение учебного материала;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами с возможностью увеличения размера шрифта;
- обеспечение печатными образовательными ресурсами;
- особенности процедур аттестации.

При реализации адаптивной образовательной программы применяются следующие формы контроля и оценки результатов обучения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в зависимости от характера ограничений здоровья.

Для обучающихся с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, письменная проверка с использованием шрифта Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Для обучающихся с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, устная проверка с использованием специальных технических и программных средств, дискуссии, тренинги, круглые столы и др.

Для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;
- устная проверка с использованием специальных технических средств: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими инвалидности и ОВЗ, если это не создает трудностей для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) и иных обучающихся при прохождении аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (помощника), оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в аудиторию,

спортивный зал, санитарные и другие вспомогательные помещения.

По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) продолжительность сдачи экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов), обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Открытый университет экономики, управления и права»
(АНО ВО ОУЭП)**

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Для направления подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:

проектный

Направленность (профиль):

Электротехнические системы и технологии

Форма обучения:

очная

Москва 2026

Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	Знает: свойства конструкционных и электротехнических материалов, методы их испытания и классификацию, а также влияние различных факторов на характеристики материалов Умеет: применять знания о свойствах материалов для расчетов параметров и режимов электротехнических объектов, анализировать их поведение в различных условиях эксплуатации Владеет: навыками выбора подходящих материалов для конкретных задач, а также методами оценки и оптимизации их применения в проектировании электрических систем

Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности			
Не знает: свойства конструкционных и электротехнических материалов, методы их испытания и классификацию, а также влияние различных факторов на характеристики материалов Не умеет: применять знания о свойствах материалов для расчетов параметров и режимов электротехнических объектов, анализировать их поведение в различных условиях эксплуатации Не владеет: навыками выбора	Поверхностно знает: свойства конструкционных и электротехнических материалов, методы их испытания и классификацию, а также влияние различных факторов на характеристики материалов В целом умеет: применять знания о свойствах материалов для расчетов параметров и режимов электротехнических объектов, анализировать их поведение в различных условиях	Знает: свойства конструкционных и электротехнических материалов, методы их испытания и классификацию, а также влияние различных факторов на характеристики материалов, но допускает несущественные ошибки Умеет: применять знания о свойствах материалов для расчетов параметров и режимов электротехнических объектов, анализировать их поведение в	Знает: свойства конструкционных и электротехнических материалов, методы их испытания и классификацию, а также влияние различных факторов на характеристики материалов Умеет: применять знания о свойствах материалов для расчетов параметров и режимов электротехнических объектов, анализировать их поведение в различных условиях эксплуатации Владеет: навыками выбора подходящих материалов для конкретных задач, а также методами

подходящих материалов для конкретных задач, а также методами оценки и оптимизации их применения в проектировании электрических систем	эксплуатации, но испытывает затруднения В целом владеет: навыками выбора подходящих материалов для конкретных задач, а также методами оценки и оптимизации их применения в проектировании электрических систем, но испытывает сильные затруднения	различных условиях эксплуатации, но иногда допускает ошибки Владеет: навыками выбора подходящих материалов для конкретных задач, а также методами оценки и оптимизации их применения в проектировании электрических систем, но иногда допускает ошибки	оценки и оптимизации их применения в проектировании электрических систем
---	---	--	--

Оценочные средства

Примерные темы для реферата

1. Основные понятия и задачи электротехнического материаловедения.
2. Физико-механические свойства материалов для электроприборов.
3. Исследование структуры и свойств полупроводников в электротехнике.
4. Специфика применения металлических сплавов в электроэнергетике.
5. Диэлектрические материалы: классификация, свойства и применения.
6. Магнитные материалы: виды, свойства и роль в электротехнических устройствах.
7. Современные наноматериалы и их применение в электротехнической промышленности.
8. Повышение надежности и долговечности электроприборов через подбор материалов.
9. Влияние условий эксплуатации на материалы электротехнических узлов и систем.
10. Коррозионная стойкость материалов в устройствах электрической энергетики.
11. Проблемы термической устойчивости и охлаждения в электротехнических материалах.
12. Эффект усталости и износ материалов в электротехнических системах.
13. Современные технологии обработки и модификации материалов в электронике.
14. Использование композитных материалов в электротехническом оборудовании.
15. Исследование поверхностных покрытий для повышения эксплуатационных характеристик электродеталей.
16. Роль материаловедения в разработке высокоэффективных проводников.
17. Сравнительный анализ материалов для изготовления электроизоляционных компонентов.
18. Новейшие тенденции в разработке сверхпроводящих материалов и их применение.
19. Экотехнологии и вопросы утилизации материалов электротехнического назначения.

20. Методы неразрушительного контроля качества материалов в электротехническом производстве.

Оценка реферата производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

Примерные темы для доклада

1. Классификация и назначение материалов электронной техники.
- 2 Основные характеристики материалов электронной техники.
- 3 Механические характеристики материалов электронной техники.
- 4 Электрические характеристики материалов электронной техники.
- 5 Тепловые характеристики материалов электронной техники.
- 6 Физико-химические характеристики материалов электронной техники.
- 7 Классификация материалов электронной техники по удельной проводимости.
- 8 Физическая природа электропроводности металлов.
- 9 Температурная зависимость удельного сопротивления металлических проводников.
- 10 Контактные явления и термоэлектродвижущая сила.
- 11 Проводниковые материалы. Классификация и основные свойства.
- 12 Материалы высокой проводимости. Контактные материалы. Материалы для пайки. Конструкционные материалы для изготовления различных токоведущих частей. Примеры. Свойства. Применение.
- 13 Материалы высокого электросопротивления. Основные свойства. Применение.
- 14 Сверхпроводники. Криопроводники. Основные свойства. Область применения.
- 15 Металлы и сплавы различного назначения.

Оценка доклада производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

Примеры тестовых заданий

1. Какой из следующих материалов является проводником электричества?
 - а) Резина
 - б) Сталь
 - в) Медь
 - г) Дерево
2. Какой из перечисленных факторов не влияет на электропроводность материалов?
 - а) Температура
 - б) Структура материала
 - в) Влажность
 - г) Цвет материала
3. Что такое диэлектрик?
 - а) Материал, который проводит электричество с минимальным сопротивлением
 - б) Материал, который не проводит электричество
 - в) Материал, который может нагреваться при приложении электрического тока
 - г) Материал с высокой теплопроводностью

4. Какое свойство материала определяет его способность к нагреванию при пропускании электрического тока?
- а) Упругость
 - б) Электропроводность
 - в) Теплопроводность
 - г) Плотность
5. Что такое магнитная проницаемость?
- а) Способность материала проводить электрический ток
 - б) Способность материала пропускать магнитные поля
 - в) Способность материала к деформации под нагрузкой
 - г) Способность материала сохранять тепло
6. Какой из следующих материалов часто используется в качестве изолятора для проводов?
- а) Медь
 - б) Алюминий
 - в) ПВХ (поливинилхлорид)
 - г) Сталь
7. Какое электрическое свойство определяет сопротивление материала?
- а) Кондуктивность
 - б) Диэлектрическая проницаемость
 - в) Энергетическая плотность
 - г) Механическая прочность
8. Что такое полупроводники?
- а) Материалы, которые не проводят электричество при нормальных условиях
 - б) Материалы, проводимость которых значительно увеличивается с повышением температуры или наличием примесей
 - в) Материалы, которые всегда проводят электричество
 - г) Материалы, у которых отсутствует проводимость
9. Какой из следующих материалов имеет высокий уровень диэлектрической прочности?
- а) Медь
 - б) Керамика
 - в) Сталь
 - г) Дерево
10. Что означает "негативная температурная зависимость" в контексте электрических свойств?
- а) Увеличение сопротивления с повышением температуры
 - б) Уменьшение сопротивления с повышением температуры
 - в) Независимость сопротивления от температуры
 - г) Всегда постоянное сопротивление

Критерии оценивания тестовых заданий

Оценка формируется следующим образом:

- оценка «отлично» - 85-100% правильных ответов;
- оценка «хорошо» - 70-84% правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - 40-69% правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - менее 39% правильных ответов.

Примеры вопросов для зачета с оценкой:

1. Неметаллические проводящие материалы.
2. Собственные и примесные полупроводники. Основные и неосновные носители заряда.
3. Температурная зависимость удельной проводимости полупроводников.
4. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках.
5. Термоэлектрические явления и эффект Холла в полупроводниках.
6. Электропроводность полупроводников в сильном электрическом поле.
7. Полупроводниковые материалы. Общие сведения. Электропроводность полупроводников.
8. Полупроводниковые химические соединения и материалы на их основе.
9. Германий, кремний, селен, карбид кремния, арсенид галлия. Основные характеристики. Марки. Область применения.
10. Поляризация диэлектриков. Основные виды поляризации.
11. Электропроводность газообразных, жидких и твердых диэлектриков.
12. Диэлектрические потери. Виды диэлектрических потерь. Диэлектрические потери в газах, жидких, твердых диэлектриках.
13. Пробой диэлектриков. Виды пробоев. Пробой газообразных, жидких, твердых диэлектриков.
14. Диэлектрические материалы. Классификация. Пассивные диэлектрики. Газообразные диэлектрики. Применение.
16. Дефекты строения в реальных кристаллах.
17. Основы теории фазовых равновесий. Диаграммы состояния.
18. Механические свойства твердых тел.
19. Электрические свойства твердых тел.
20. Магнитные свойства твердых тел.
21. Способы получения стали, чугуна.
22. Способы получения нанокристаллических материалов.
23. Элементы термической обработки металлов и сплавов.
24. Лазерная обработка материалов.
25. Электронно-лучевые технологии обработки материалов.
26. Сплавы на основе железа.
27. Сплавы на основе алюминия.
28. Сплавы на основе меди.
29. Общие сведения о магнетизме. Классификация веществ по магнитным свойствам.
30. Процессы при намагничивании ферромагнетиков.
31. Классификация магнитных материалов.
32. Магнитомягкие материалы для постоянных и низкочастотных магнитных полей. Их свойства и применение.
33. Характеристика диэлектриков.
33. Магнитомягкие высокочастотные материалы. Их свойства и применение.
34. Магнитные материалы специализированного назначения. Их свойства и применение.
35. Классификация полупроводниковых материалов.

Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации

Оценивание знаний обучающихся осуществляется по 4-балльной шкале при проведении экзаменов и зачетов с оценкой (оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») или 2-балльной шкале при проведении зачета («зачтено», «не зачтено»).

При прохождении обучающимися промежуточной аттестации оцениваются:

1. Полнота, четкость и структурированность ответов на вопросы, аргументированность выводов.

2. Качество выполнения практических заданий (при их наличии): умение перевести теоретические знания в практическую плоскость; использование правильных форматов и методологий при выполнении задания; соответствие результатов задания поставленным требованиям.

3. Комплексность ответа: насколько полно и всесторонне обучающийся раскрыл тему вопроса и обратился ко всем ее аспектам.

Критерии оценивания

4-балльная шкала и 2-балльная шкалы	Критерии
«Отлично» или «зачтено»	1. Полные и качественные ответы на вопросы, охватывающие все необходимые аспекты темы. Обучающийся обосновывает свои выводы с использованием соответствующих фактов, данных или источников, демонстрируя глубокую аргументацию. 2. Обучающийся успешно переносит свои теоретические знания в практическую реализацию. Выполненные задания соответствуют высокому уровню качества, включая использование правильных форматов, методологий и инструментов. 3. Обучающийся анализирует и оценивает различные аспекты темы, демонстрируя способность к критическому мышлению и самостоятельному исследованию.
«Хорошо» или «зачтено»	1. Обучающийся предоставляет достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных аспектов темы. Ответы обучающегося имеют ясную структуру и последовательность, делая их понятными и логически связанными. 2. Обучающийся способен применить теоретические знания в практических заданиях. Выполнение задания в целом соответствует требованиям, хотя могут быть некоторые недочеты или неточные выводы по полученным результатам. 3. Обучающийся представляет хорошее понимание темы вопроса, охватывая основные аспекты и направления ее изучения. Ответы обучающегося содержат достаточно информации, но могут быть некоторые пропуски или недостаточно глубокие суждения.
«Удовлетворительно» или «зачтено»	1. Ответы на вопросы неполные, не охватывают всех аспектов темы и не всегда структурированы или логически связаны. Обучающийся предоставляет верные выводы, но они недостаточно аргументированы или основаны на поверхностном понимании предмета вопроса.

	2. Обучающийся способен перенести теоретические знания в практические задания, но недостаточно уверен в верности примененных методов и точности в их выполнении. Выполненное задание может содержать некоторые ошибки, недочеты или расхождения. 3. Обучающийся охватывает большинство основных аспектов темы вопроса, но демонстрирует неполное или поверхностное их понимание, дает недостаточно развернутые объяснения.
«Неудовлетворительно» или «не зачтено»	1. Обучающийся отвечает на вопросы неполно, не раскрывая основных аспектов темы. Ответы обучающегося не структурированы, не связаны с заданным вопросом, отсутствует их логическая обоснованность. Выводы, предоставляемые обучающимся, представляют собой простые утверждения без анализа или четкой аргументации. 2. Обучающийся не умеет переносить теоретические знания в практический контекст и не способен применять их для выполнения задания. Выполненное задание содержит много ошибок, а его результаты не соответствуют поставленным требованиям и (или) неправильно интерпретируются. 3. Обучающийся ограничивается поверхностным рассмотрением темы и не показывает понимания ее существенных аспектов. Ответ обучающегося частичный или незавершенный, не включает анализ рассматриваемого вопроса, пропущены важные детали или связи.

ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры (Протокол заседания кафедры № 10-04 от 10.04.2026 г.).