



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

Кафедра электромеханики и сварки

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

_____ И.Э. Аметов

13 марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Э.Э.Ягьяев

13 марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.08 «Электротехнические материалы»**

направление подготовки 15.03.01 Машиностроение
профиль подготовки «Электромеханика и сварка»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.В.08 «Электротехнические материалы» для бакалавров направления подготовки 15.03.01 Машиностроение. Профиль «Электромеханика и сварка» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 727.

Составитель
рабочей программы _____ И.Э. Аметов
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
электромеханики и сварки
от 07 марта 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой _____ Э.Э.Ягъяев
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-
технологического факультета
от 13 марта 2025 г., протокол № 4

Председатель УМК _____ Э.Р. Шарипова
подпись

1.Рабочая программа дисциплины Б1.В.08 «Электротехнические материалы» для бакалавриата направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль подготовки «Электромеханика и сварка».

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

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

– освоение общих знаний об основных конструкционных металлических и неметаллических материалах, применяемых в машиностроении. Сформировать знания о поведении материалов в процессе эксплуатации и методах придания и восстановления свойств деталей машин и механизмов. Способствовать освоению классификации, маркировки и направлений применения основных традиционных и современных машиностроительных материалов.

Учебные задачи дисциплины (модуля):

- обучить студентов технологическим методам получения и обработки заготовок и деталей машин, рассмотреть основные вопросы технологичности конструкций заготовок с учетом методов их получения;
- ознакомить со схемами типового оборудования, оснастки, инструмента и приспособлений, применяемых в заготовительном и некоторых видах металлообрабатывающего производства;
- обучить теоретическим основам металловедения, методам получения и формирования физико-механических свойств сплавов и их теоретическому обоснованию.

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.В.08 «Электротехнические материалы» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
- параметры, характеризующие свойства электротехнических материалов для основных технологических процессов

Уметь:

- проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий

- выбирать металлы и сплавы, проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические и магнитные электротехнические материалы основных технологических процессов

Владеть:

- использовать полученные знания при освоении технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.В.08 «Электротехнические материалы» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	прак. т.зан.	сем. зан.	ИЗ		
5	108	3	36	18		18			72	За
Итого по ОФО	108	3	36	18		18			72	
9	108	3	12	6		6			92	За К (4 ч.)
Итого по ЗФО	108	3	12	6		6			92	4

5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
л		лаб	пр	сем	ИЗ	СР	л		лаб	пр	сем	ИЗ	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Раздел 1. Конструкционное материаловедение															
Тема 1. Основные характеристики электротехнических материалов	12	2		2			8	10						10	практическое задание

Тема 2. Газообразные диэлектрики. Жидкие диэлектрики. Электрические свойства.	12	2		2			8	10					10	практическое задание
Тема 3. Твердые диэлектрики. Механические, тепловые, электрические свойства.	12	2		2			8	20	2		2		16	практическое задание
Тема 4. Электроизоляционные материалы. Свойства и применение.	12	2		2			8	12	2				10	практическое задание
Тема 5. Проводниковые материалы. Классификация и основные характеристики проводниковых материалов.	12	2		2			8	12	2				10	практическое задание
Тема 6. Проводниковые и кабельные изделия. Классификация проводов и кабелей.	12	2		2			8	12			2		10	практическое задание
Тема 7. Полупроводниковые материалы. Классификация и основные характеристики полупроводниковых материалов.	12	2		2			8	10			2		8	практическое задание
Тема 8. Полупроводниковые соединения и материалы на их основе.	12	2		2			8	10					10	практическое задание
Тема 9. Основные свойства и параметры магнитных веществ	12	2		2			8	8					8	практическое задание; тестовый контроль
Всего часов за 5 /9 семестр	108	18		18			72	104	6		6		92	

Форма промеж. контроля	Зачет						Зачет - 4 ч.						
Всего часов дисциплине	108	18		18		72	104	6		6		92	
часов на контроль							4						

5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Основные характеристики электротехнических материалов <i>Основные вопросы:</i> Классификация веществ по электрическим свойствам. Основные электрические, тепловые, физико-химические характеристики веществ. Поляризация диэлектриков Диэлектрическая проницаемость газов, жидкостей и твердых тел.	Акт.	2	
2.	Тема 2. Газообразные диэлектрики. Жидкие диэлектрики. Электрические свойства. <i>Основные вопросы:</i> Общие сведения о диэлектриках. Основные жидкие диэлектрики (нефтяное масло, кремнийорганические и фторорганические жидкости). Основные газообразные диэлектрики (воздух, элегаз и т.д.).	Акт.	2	
3.	Тема 3. Твердые диэлектрики. Механические, тепловые, электрические свойства. <i>Основные вопросы:</i> Механические свойства диэлектриков. Тепловые свойства диэлектриков. Физико-химические характеристики веществ. Электрические характеристики диэлектриков.	Акт.	2	2
4.	Тема 4 Электроизоляционные материалы. Свойства и применение. <i>Основные вопросы:</i>	Акт./ Интеракт.	2	2

	<p>Классификация и структура полимерных материалов</p> <p>Волокнистые материалы, пластмассы.</p> <p>Композиционные материалы, формирование структуры и свойств.</p> <p>Клеящие материалы, их классификация, свойства, применение.</p>			
5.	<p>Тема 5. Проводниковые материалы.</p> <p>Классификация и основные характеристики проводниковых материалов.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Классификация и основные характеристики проводниковых материалов.</p> <p>Материалы высокой проводимости.</p> <p>Материалы высокого сопротивления.</p> <p>Сплавы, припой, неметаллические проводники.</p>	Акт.	2	2
6.	<p>Тема 6. Проводниковые и кабельные изделия.</p> <p>Классификация проводов и кабелей.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Классификация и основные характеристики проводниковых материалов и кабельных изделий.</p> <p>Классификация и маркировка проводов.</p> <p>Классификация и маркировка кабелей.</p>	Акт.	2	
7.	<p>Тема 7. Полупроводниковые материалы.</p> <p>Классификация и основные характеристики полупроводниковых материалов.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Классификация и основные характеристики полупроводниковых материалов.</p> <p>Электропроводность полупроводников.</p> <p>Полупроводниковые соединения и материалы на их основе.</p>	Акт.	2	
8.	<p>Тема 8. Полупроводниковые соединения и материалы на их основе.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Простые полупроводники</p> <p>Полупроводниковые соединения</p> <p>Способы получения полупроводниковых материалов</p>	Акт.	2	

9.	Тема 9. Основные свойства и параметры магнитных веществ <i>Основные вопросы:</i> Общие сведения о магнитных свойствах материалов. Классификация веществ по магнитным свойствам. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.	Акт.	2	
Итого			18	6

5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Основные характеристики электротехнических материалов	Акт.	2	
2.	Тема 2. Газообразные диэлектрики. Жидкие диэлектрики. Электрические свойства.	Акт.	2	
3.	Тема 3. Твердые диэлектрики. Механические, тепловые, электрические свойства.	Акт.	2	2
4.	Тема 4 Электроизоляционные материалы. Свойства и применение.	Акт.	2	
5.	Тема 5. Проводниковые материалы. Классификация и основные характеристики проводниковых материалов.	Акт.	2	
6.	Тема 6. Проводниковые и кабельные изделия. Классификация проводов и кабелей.	Акт.	2	2
7.	Тема 7. Полупроводниковые материалы. Классификация и основные характеристики полупроводниковых материалов.	Акт.	2	2
8.	Тема 8. Полупроводниковые соединения и материалы на их основе.	Акт.	2	

	Диэлектрическая проницаемость. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери <i>Основные вопросы:</i> Электропроводность диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Диэлектрические потери			
9.	Тема 9. Основные свойства и параметры магнитных веществ Газообразные и жидкие диэлектрики. <i>Основные вопросы:</i> Основные свойства газообразных диэлектриков. Основные свойства жидких диэлектриков.	Акт.	2	
	Итого			

5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; подготовка к тестовому контролю; выполнение контрольной работы; подготовка к зачету.

6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Тема 1. Основные характеристики электротехнических материалов Основные вопросы: Типы межатомных связей в кристаллах. Типы кристаллических решеток металлов и их характеристика.	подготовка к практическому занятию	8	10

	Реальное строение металлических и неметаллических кристаллов. Строение металлического слитка.			
2	Тема 2. Газообразные диэлектрики. Жидкие диэлектрики. Электрические свойства. Основные вопросы: Диэлектрические потери в газах, жидкостях и твердых телах. Пробой в газах, жидкостях и твердых телах.	подготовка к практическому занятию	8	10
3	Тема 3. Твердые диэлектрики. Механические, тепловые, электрические свойства. Основные вопросы: Электрические свойства. Виды поляризации диэлектриков. Тепловые свойства. Нагревостойкость и жаропрочность. Физико-химические свойства диэлектриков.	подготовка к практическому занятию	8	16
4	Тема 4 Электроизоляционные материалы. Свойства и применение. Основные вопросы: Смолы. Битумы. Неорганические изоляционные материалы. Асбест. Неорганические и органические стекла.	подготовка к практическому занятию	8	10
5	Тема 5. Проводниковые материалы. Классификация и основные характеристики проводниковых материалов. Основные вопросы: Неметаллические проводники. Сверхпроводники. Криопроводники.	подготовка к практическому занятию	8	10
6	Тема 6. Проводниковые и кабельные изделия. Классификация проводов и кабелей. Основные вопросы: Состав электрических проводов и кабелей. Назначение электрических кабелей, типов и назначения изоляторов.	подготовка к практическому занятию	8	10
7	Тема 7. Полупроводниковые материалы. Классификация и основные характеристики полупроводниковых материалов. Основные вопросы:	подготовка к практическому занятию	8	8

	Применение полупроводниковых изделий. Основные полупроводниковые приборы и области их применения.			
8	Тема 8. Полупроводниковые соединения и материалы на их основе. Основные вопросы: Маркировка полупроводниковых изделий. Легирование полупроводников. Технология формирования подложек.	подготовка к практическому занятию	8	10
9	Тема 9. Основные свойства и параметры магнитных веществ Основные вопросы: Кривая намагничивания. Явление магнитного гистерезиса . Влияние различных факторов на их магнитные свойства материала.	подготовка к тестовому контролю; подготовка к практическому занятию; выполнение контрольной работы	8	8
	Итого		72	92

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
УК-1		
Знать	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; параметры, характеризующие свойства электротехнических материалов для основных технологических процессов	тестовый контроль; практическое задание
Уметь	проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий; выбирать металлы и сплавы, проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические и магнитные электротехнические материалы основных технологических процессов	практическое задание

Владеть	использовать полученные знания при освоении технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции; умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	зачет
----------------	---	-------

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

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
практическое задание	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. При этом присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося	Дан недостаточно полный, но последовательный ответ на поставленные вопросы. Студент владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений.	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, студент свободно оперирует понятиями, умеет выделить существенные его признаки. Студент демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает

тестовый контроль	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели.	Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении.	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.
зачет	Студент не знает значительной части теоритического материала по исследуемому вопросу, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практическое задание, не может сделать выводы и рекомендации. При защите не отвечает на дополнительные вопросы. Не имеет презентации.	Студент имеет знания только основного материала по изучаемой проблеме, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, выводы и рекомендации носят общий характер.	Студент уверенно знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос при защите, правильно применяет теоритические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Выводы и рекомендации в основном логичны и носят	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал по исследуемой проблеме, исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал

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

7.3.1. Примерные практические задания

- 1.Физическая природа деформации металлов. Упругая и пластическая деформации.
- 2.Механические свойства материалов.
- 3.Прочность.
- 4.Пластичность.

5. Ударная вязкость.
6. Твердость. Метод Бринелля. Метод Роквелла. Метод Виккерса.
7. Диаграмма состояния сплавов. Виды диаграмма состояния. Компоненты и фазы. Правило фаз Гиббса.
8. Диаграмма состояния сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии (сплавы твердые растворы с неограниченной растворимостью).
9. Диаграмма состояния сплавов с отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии (механические смеси).
10. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.

7.3.2. Примерные вопросы для тестового контроля

1. В чем различие между линейными и нелинейными, полярными и неполярными диэлектриками?
2. Дайте определение поляризации. Какая величина является количественной характеристикой поляризации?
3. Что вызывает старение масла? Как замедлить старение масла?
4. Опишите химический состав нефтяных электроизоляционных масел? Как они влияют на их свойства?
5. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин.
6. Опишите химический состав нефтяных электроизоляционных масел? Как они влияют на их свойства?
7. Почему нефтяные диэлектрики нашли большее применение, чем синтетические?
8. Перечислите основные физико-химические характеристики масел?
9. Какой из перечисленных полимеров является нагревостойким органическим диэлектриком и может длительно использоваться при температуре 200...220°C: полиимид; фторопласт; эпоксидная смола; лавсан.
10. Формула этого полимера $[F_2C-CF_2]_n$, по физическим свойствам это негорючий, жирный на ощупь, материал белого цвета, имеющий нагревостойкость до 250 °C. Что это за материал?

7.3.3. Вопросы к зачету

1. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток, их параметры.
2. Дефекты в кристаллах, виды и влияние на свойства металлов.
3. Аллотропия и полиморфизм. Примеры.

4. Кристаллизация металлов. Механизм кристаллизации. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Монокристалл, поликристалл.
5. Диаграмма состояния двойных сплавов, ее построение. Правила фаз и отрезков.
6. Диаграмма состояния сплавов, образующих механические смеси.
7. Свойства и применение сплавов, образующих механические смеси.
8. Диаграмма состояния сплавов, образующих твердые растворы с неограниченной растворимостью.
9. Свойства и применение сплавов, образующих твердые растворы.
10. Диаграмма состояния сплавов образующих твердые растворы с ограниченной растворимостью.
11. Диаграмма состояния сплавов, образующих устойчивые химические соединения.
12. Связь между диаграммами состояния свойствами сплавов. Правило Курнакова.
13. Диаграмма состояния Fe-Fe₃C. Основные изотермические превращения в системе Fe-Fe₃C.
14. Превращения в доэвтектоидных сталях.
15. Превращения в заэвтектоидных сталях.
16. Превращения в чугунах.
17. Структура, маркировка, свойства и применение сталей.
18. Структура, маркировка, свойства и применение чугунов.
19. Основы термической обработки. Превращения при нагреве и охлаждении.
20. Виды термической обработки.
21. Превращения в железуглеродистых сплавах при нагреве и охлаждении.
22. Виды отжига. Технология закалки и отпуска сталей, виды закалки.
23. Превращения, происходящие при отпуске.
24. Основные виды химико-термической обработки.
25. Деформация заготовок от сил резания.
26. Характер влияния размерного износа инструмента на точность механической обработки.
27. Как влияет размерный износ инструмента при обтачивании партии валов на диаметр последнего вала.
28. Влияние погрешности настройки станка на точность механической обработки.
29. Влияние погрешности изготовления инструмента на точность механической обработки.
30. Влияние тепловых деформаций элементов станка на точность механической обработки.

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

7.4.1. Оценивание практического задания

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

7.4.2. Оценивание тестового контроля

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Правильность ответов	не менее 60% тестовых заданий	не менее 73% тестовых заданий	не менее 86% тестовых заданий

7.4.3. Оценивание зачета

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины

Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Электротехнические материалы» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачёт. Зачёт выставляется во время последнего практического занятия при условии выполнения всех учебных поручений строгой отчетности (контрольная работа) и не менее 60% иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для зачёта
Высокий	зачтено
Достаточный	
Базовый	
Компетенция не сформирована	не зачтено

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

Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Целебровский, Ю. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение: учебное пособие / Ю. В. Целебровский. — Новосибирск: НГТУ, 2019. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-3981-4.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/152183
2.	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.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/151385
3.	Краснов, А. И. Материаловедение: учебное пособие / А. И. Краснов. — Самара: СамГУПС, 2019. — 78 с.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/161298
4.	Авдеева, К. В. Учебно-методическое пособие к практическим работам по дисциплине "Электротехническое материаловедение": учебно-методическое пособие / К. В. Авдеева, В. В. Зайцев. — Омск: ОмГУПС, 2021. — 24 с.	учебно-методическое пособие	https://e.lanbook.com/book/190165
5.	Несенюк, Т. А. Электротехническое материаловедение: практикум : учебное пособие / Т. А. Несенюк, Е. П. Никитина. — Екатеринбург : , 2021. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/246827 (дата обращения: 22.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/246827 7

Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
-------	----------------------------	--	-----------------

1.	Дроздов, В. Г. Электроматериаловедение: учебное пособие / В. Г. Дроздов. — Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. — 70 с. — ISBN 978-5-8285-1092-4.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/160078
2.	Дудкин, А. Н. Электротехническое материаловедение : учебное пособие / А. Н. Дудкин, В. С. Ким. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 200 с.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/139259
3.	Строкова, В. В. Приборы и методы исследований в материаловедении: практикум: учебное пособие / В. В. Строкова, П. С. Баскаков, М. Н. Сивальнева. — Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2020. — 147 с.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/162031
4.	Алибеков, С. Я. Электротехническое материаловедение: лабораторный практикум : выставочные материалы / С. Я. Алибеков, Е. В. Алибекова, Н. Г. Крашенинникова, Г. П. Фетисов. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 84 с.	практикумы, лабораторные работы, сборники	https://e.lanbook.com/book/98197
5.	Арабов, М. Ш. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / М. Ш. Арабов, З. М. Арабова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-7510-0.	учебное пособие для вузов	https://e.lanbook.com/book/174969

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

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; подготовка к тестовому контролю; выполнение контрольной работы; подготовка к зачету.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

1) выполнять все определенные программой виды работ;

- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение контрольной работы;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Подготовка к практическому занятию

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

Подготовка к тестовому контролю

Основное достоинство тестовой формы контроля – это простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы.

Подготовка к тестированию

1. Уточните объем материала (отдельная тема, ряд тем, раздел курса, объем всего курса), по которому проводится тестирование.
2. Прочтите материалы лекций, учебных пособий.
3. Обратите внимание на характер заданий, предлагаемых на практических занятиях.
4. Составьте логическую картину материала, выносимого на тестирование (для продуктивной работы по подготовке к тестированию необходимо представлять весь подготовленный материал как систему, понимать закономерности, взаимосвязи в рамках этой системы).

Подготовка к зачету

Зачет является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. Обычный зачет отличается от экзамена только тем, что преподаватель не дифференцирует баллы, которые он выставляет по его итогам.

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

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

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

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

-Методические материалы к практическим занятиям, лекции (электронная версия), дидактический материал для студентов (методические рекомендации для проведения практических работ, тестовые задания, мультимедийные презентации).

-Учебная аудитория 405, в которой проводятся практические занятия, обеспечена демонстрационным иллюстрационным материалом и оборудована в соответствии с программами практических работ.

-Для проведения практических работ используется следующее оборудование и приборы:

- Твердомер
- Сушильный шкаф
- Электроплитки
- Нагревательные плитки
- Штативы,
- Типовой комплект учебного оборудования "Электротехнические материалы"
- Источники питания.
- Весы аналитические
- Микроскоп
- Столы и стулья.

13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи чeskих занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки

(не предусмотрено при изучении дисциплины)