

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Электроснабжение и электротехнология»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.13 «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

направления подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

форма обучения – очная

курс – 2

семестр – 4

зачетных единиц – 4

часов в неделю – 4

всего часов – 144,

в том числе:

лекции – 36

коллоквиумы – нет

практические занятия – 18

лабораторные занятия – 18

самостоятельная работа – 72

зачет – нет

экзамен – 4 семестр

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: формирование у студентов профессиональных теоретических знаний в области физических основ материаловедения, современных методов получения конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств.

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение студентами практических навыков в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов
- установление классификации электротехнических материалов по назначению, составу и свойствам.
- изучение основных характеристик, служащих для оценки пригодности материалов при их использовании в электротехнике;
- изложение основных особенностей технологии получения электротехнических материалов, как компонентов электроэнергетического, электротехнического и радиоэлектронного оборудования;
- показ наиболее характерных, технически и экономически обоснованных случаев применения электротехнических материалов в практике.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Электротехническое и конструкционное материаловедение» относится к базовой части блока «Дисциплины (модули)».

Дисциплина непосредственно связана с дисциплинами естественнонаучного и математического цикла (физика, химия) и общепрофессионального цикла (механика) и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-2, ПК-1, 2, 8.

Студент должен знать: виды, свойства и области применения основных конструкционных материалов, используемых в производстве; виды прокладочных и уплотнительных материалов; виды химической и термической обработки сталей; классификацию и свойства металлов и сплавов, основных защитных материалов, композиционных материалов; методы измерения параметров и определения свойств материалов; основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; основные свойства полимеров и их использование; способы термообработки и защиты металлов от коррозии.

Студент должен уметь: определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению и способу приготовления; подбирать основные конструкционные материалы со сходными коэффициентами теплового расширения; различать основные конструкционные материалы по физико-механическим и технологическим свойствам.

Студент должен владеть: навыками оценки конкурентных преимуществ инженерных решений; элементами предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; критериями оценки эффективности технологий теплоэнергетического производства; опытом работы с экспериментальным оборудованием и исследовательскими приборами; использованием аналитического обзора по научно-технической тематике при работе над инновационными проектами; основными методами измерений и обработки результатов.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-дуля	№ Не-дели	№ Те-мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек-ции	Колло-квиумы	Лабора-торные	Практи-ческие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4 семестр									
1	1	1	Введение в курс «Электротехническое и конструкционное материаловедение».	2	2	-	-	-	-
	2-5	2	Конструкционные материалы.	30	8	-	6	6	10
	6-9	3	Технология конструкционных материалов.	36	10	-	4	4	18
2	10-18	4	Электротехнические материалы.	76	16	-	8	8	44
Всего				144	36	-	18	18	72

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Введение в курс «Электротехническое и конструкционное материаловедение».	1-9, 21
2	2	2	Основные сведения о строении и свойствах материалов.	1-9, 21
	2	3	Металлические сплавы, строение и свойства.	1-9, 21
	2	4	Основы термической и химико-термической обработки стали.	1-9, 21
3	2	5	Литейное производство.	1-9, 21
	2	6	Сварка металлов.	1-9, 21
	1	7	Обработка металлов давлением.	1-9, 21
	1		Обработка металлов резанием.	1-9, 21
4	2	8	Классификация электротехнических материалов.	1-9, 21
	2	9	Магнитные материалы (ММ).	1-9, 21
	2	10	Проводниковые материалы (ПМ).	1-9, 21
	2	11	Полупроводниковые материалы.	1-9, 21
4	2	12	Диэлектрические материалы.	1-9, 21
	2	13	Электротехнические материалы как компоненты электро-энергетического, электротехнического и радиоэлектронно-	1-9, 21

			го оборудования.	
	2	14	Перспективы развития электротехнического материаловедения.	1-9, 21

6. Содержание коллоквиумов

Действующим учебным планом коллоквиумы не предусмотрены.

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Конструкционные материалы	1-9, 21
2	2	2	Технология получения конструкционных материалов	1-9, 21
3	2	3	Электротехнические материалы (ЭТМ)	1-9, 21
4	2	4	Классификация ЭТМ	1-9, 21
5	2	5	Магнитные материалы	1-9, 21
6	2	6	Проводниковые материалы	1-9, 21
7	2	7	Полупроводниковые материалы	1-9, 21
8	2	8	Диэлектрические материалы	1-9, 21
9	2	9	Перспективы развития ЭТМ	1-9, 21

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	3
1	2	Определение фазового состояния и концентрации компонентов в сплавах	1-9, 21
2	2	Выбор конструкционной стали и режимов термической обработки	1-9, 21
3	2	Определение удельного объемного и поверхностного сопротивления твердых диэлектриков	1-9, 21
4	2	Определение тангенса угла диэлектрических потерь и диэлектрической проницаемости диэлектриков при частоте 50 Гц	1-9, 21
5	2	Изучение электропроводности полупроводников	1-9, 21
6	2	Определение электрической прочности твердых диэлектриков	1-9, 21
7	2	Определение электрической прочности жидких диэлектриков	1-9, 21
8	2	Электрические испытания высоким напряжением изоляции кабелей и проводов	1-9, 21
9	2	Исследование основных характеристик диэлектрических материалов	1-9, 21

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	54	Подготовка к лекциям, лабораторным и практическим занятиям и к	1-21

		коллоквиумам	
2	54	Подготовка к лекциям, лабораторным и практическим занятиям и к коллоквиумам	1-21

Проверка выполнения СРС: оценка готовности студента к выполнению заданий по работе в учебной лаборатории и к практическим занятиям, и к коллоквиумам.

10. Расчетно-графическая работа

Действующим учебным планом расчетно-графическая работа не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Действующим учебным планом курсовая работа не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Действующим учебным планом курсовой проект не предусмотрен.

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

Компетенции формируются в процессе освоения образовательной программы последовательно и взаимосвязано. Показателями выработки этих компетенций являются результаты работы студента на лекциях и коллоквиумах, практических и лабораторных занятиях, а также при выполнении самостоятельной работы.

Вопросы для зачета

Действующим учебным планом зачет не предусмотрен.

Вопросы для экзамена

1. Строение и свойство материалов
2. Термическая обработка
3. Химико-термическая обработка
4. Литейное производство
5. Сварка металлов
6. Обработка металлов давлением
7. Обработка металлов резаньем
8. Классификация электротехнических материалов
9. Магнитные материалы
10. Проводниковые материалы
11. Полупроводниковые материалы
12. Диэлектрические материалы
13. Электротехнические материалы как компоненты электроэнергетического, электротехнического и радиоэлектронного оборудования.
14. Перспективы развития электротехнического материаловедения

Критерии оценивания компетенций (результатов):

Экзамен оценивается по пятибалльной шкале. Оценка «отлично» ставится, если студент полностью отвечает на все вопросы по билету и заданные преподавателем дополнительные вопросы по дисциплине. Оценка «хорошо» ставится, если студент не отвечает на один из поставленных вопросов в билете, но достаточно полно и уверенно отвечает на дополнительные вопросы по дисциплине заданные преподавателем. Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент не полно отвечает на два вопроса, поставленные в билете, но отвечает на дополнительные вопросы по дисциплине заданные преподавателем. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту в случае, если он не отвечает на вопросы по билету и не отвечает на дополнительные вопросы по дисциплине задаваемые преподавателем.

Описание шкалы оценивания:

Оценка			
«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
Ответ на все вопросы по билету и на дополнительные вопросы	Ответ на два вопроса по билету и на дополнительные вопросы	Не полный ответ на два вопроса по билету и ответ на дополнительные вопросы	Не отвечает на вопросы по билету и на дополнительные вопросы

Для текущего контроля знаний лекционного материала и оценки качества самостоятельной работы в начале каждого практического занятия проводится опрос по пройденной теме, который осуществляется путем опроса, как самим преподавателем, так и студентами друг другу. Каждому студенту задается два вопроса: один преподавателем, второй – другим студентом. Максимально за каждый правильный ответ студент условно может получить 5 баллов.

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля.

Текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- тестирования;
- упражнений.

Промежуточный контроль осуществляется в формах итогового экзамена (4 семестр).

Для допуска к экзамену студенту необходимо:

- иметь все выполненные задания практических занятий;

- иметь все отчеты по лабораторным работам;
- успешно отвечать в течение семестра на вопросы по пройденным темам.

Все формы промежуточного контроля должны быть пройдены.

При отсутствии студента на какой-либо из форм промежуточного контроля он не может быть аттестован и должен повторно пройти эту (эти) форму (формы) промежуточного контроля.

Оценочные средства для текущего и рубежного контроля успеваемости **Тестовые задания**

1. Основная классификация материалов ЭС базируется на следующих свойствах:

- Механические
- Оптические
- Электрические
- Химические

2. Указать параметр материала, в соответствии со значением которого, материал может быть отнесен к группе электротехнических:

- Твердость
- Пластичность
- Электропроводность
- Светопоглощение

3. Для каких видов материалов возможно наличие доменной структуры

- Проводниковые
- Полупроводниковые
- Диэлектрические
- Магнитные

4. В соответствии со значением коэрцитивной силы материалы ЭС классифицируются на:

- Активные и пассивные диэлектрики
- Высокопроводные и резистивные материалы
- Магнитомягкие и магнитотвердые материалы
- Аморфные и кристаллические полупроводники

5. В соответствии с зависимостью диэлектрической проницаемости от напряженности внешнего поля диэлектрические материалы классифицируются на:

- Полярные и неполярные материалы
- Линейные и нелинейные материалы
- Термопластичные и терморезистивные материалы
- Активные и пассивные

Полный вариант тестов выложен на сайте СГТУ в ИОС.

14. Образовательные технологии

В рамках учебного процесса предусмотрены экскурсии на заводы, встреча с представителями заводов. На лекциях используется медиатехника.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Обязательные издания:

1. Электротехническое и конструкционное материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсу «Электротехническое и конструкционное материаловедение» для студентов дневной формы обучения направления подготовки 140400.62 - Электроэнергетика и электротехника/ — Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 123 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28422>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 504 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>.— ЭБС «IPRbooks».

3. Солнцев Ю.П. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 784 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22533>.— ЭБС «IPRbooks».

4. Буслаева Е.М. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буслаева Е.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/735>.— ЭБС «IPRbooks».

Дополнительные издания:

5. Арзамасов, В.Б. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб. / В. Б. Арзамасов [и др.]; под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепяхина. - М.: ИЦ "Академия", 2007. - 448 с. - Экземпляры всего: 50.

6. Серебряков А.С. Электротехническое материаловедение. Электроизоляционные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Серебряков А.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, Маршрут, 2005.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16281>.— ЭБС «IPRbooks».

7. Колесов, С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб. для вузов / С. Н. Колесов, И. С. Колесов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2007. - 535 с. - Экземпляры всего: 23.

8. Сильман, Г. И. Материаловедение: учеб. пособие / Г. И. Сильман. - М.: ИЦ "Академия", 2008. - 336 с. - Экземпляры всего: 60.

9. Черепяхин, А. А. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием: учеб. пособие / А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. - М.: ИЦ "Академия", 2008. - 288 с. - Экземпляры всего: 30.

Периодические издания:

10. Вопросы электротехнологии: науч.-техн. журн. - Саратов: Саратовский гос. техн. ун-т им. Ю. А. Гагарина (архив 2013 – 2015), №1. – 4. ISSN 2309-6020. - Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/zak_63_15.pdf.

11. Вестник Саратовского государственного технического университета: науч.-техн. журн. - Саратов: Саратовский гос. техн. ун-т (архив 2010 – 2015) - ISSN 1999-8341.

Интернет-ресурсы:

12. Библиотека СГТУ имени Гагарина Ю.А.- Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/>

13. Информационно-образовательная среда. - Режим доступа: <https://portal3.sstu.ru>

14. [Электронный каталог Научно-технической библиотеки СГТУ](http://irbis.sstu.ru/). - Режим доступа: <http://irbis.sstu.ru/>

15. [Электронный читальный зал Научно-технической библиотеки СГТУ](http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib).- Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib>

16. [Министерство образования и науки Российской Федерации](http://минобрнауки.рф/).- Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/>

17. [Федеральный портал «Российское образование»](http://www.edu.ru/).- Режим доступа: <http://www.edu.ru/>

18. [Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»](http://window.edu.ru/)- Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

19. [Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов](http://school-collection.edu.ru/).- Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>

20. [Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов](http://fcior.edu.ru/).- Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/>

Источники ИОС:

21. <https://portal3.sstu.ru/Facult/EF/AEU/13.03.02-2/b.1.1.13/default.aspx>

16. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий и коллоквиумов используется аудитория, соответствующая нормативам и оснащенная мультимедийной техникой (40 м²).

Для проведения практических занятий и лабораторных работ используется специализированная лаборатория кафедры «Автоматизированные электротехнологические установки и системы», оснащенные лабораторным оборудованием.

Для проведения самостоятельной работы используется компьютерный класс с базовым программным обеспечением: Windows 7, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007.

Используются также наглядные пособия кафедры «Автоматизированные электротехнологические установки и системы».

