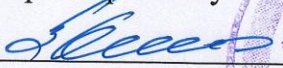


НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»
«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

 Драгунов В.К.

« 16 » июня 2015 г.



Программа аспирантуры

Направление 13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность (специальность) 05.09.02 Электротехнические материалы и изделия

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины по выбору

«Современные технологии производства электроизоляционных,
магнитных и проводниковых материалов»

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.В.ДВ.2.2

Всего: 108 часов

Семестр 3, в том числе

6 часов – контактная работа
84 час – самостоятельная работа,
18 часов – контроль

Программа составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, утверждённого приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 года №878, и паспорта специальности 05.09.02 Электротехнические материалы и изделия номенклатуры специальностей научных работников, утверждённой приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является освоение современных технологии производства электроизоляционных, магнитных и проводниковых материалов электротехнических материалов и изделий.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление с методами разработки новых материалов с заданными свойствами;
- изучение технологических процессов производства электротехнических материалов и изделий,
- ознакомление с методами контроля качества электротехнических материалов.

В процессе освоения дисциплины **формируются следующие компетенции:**

- готовность к применению и внедрению новых технологий для безопасного производства и применения электротехнических материалов и изделий (ПК-4);
- владение методами обработки и интерпретации испытаний на надёжность электротехнических материалов и изделий (ПК-3).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯЮ ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать **следующие результаты образования:**

знать:

– основные принципы построения технологических процессов производства электротехнических материалов и изделий и взаимосвязи между параметрами конечного продукта и технологических процессов его изготовления (ОПК-2);

– современные способы переработки электротехнических материалов (ПК-3);

уметь:

– организовать технологическую подготовку производства электротехнических материалов и изделий (ПК-4);

– применять типовые технологические процессы производства электротехнических материалов и изделий (ОПК-2);

владеть:

– современными методами контроля параметров технологических процессов производства электротехнических материалов и изделий (ОПК-2);

– современными методами организации производства электротехнических материалов и изделий (ПК-4).

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Современные представления о строении вещества

Классификации, электрические, магнитные, механические, термические, химические и другие свойства электротехнических материалов. Газообразные, жидкие и твердые электротехнические материалы и их свойства в связи с природой их частиц и внешними условиями. Кристаллическое и аморфное состояние твердых тел.

2. Разработка новых материалов с заданными свойствами

Целенаправленное создание новых материалов с заранее известными свойствами. Изменение параметров электротехнических материалов в зависимости от температуры, увлажнения, воздействия ионизирующих излучений, химических агентов и других факторов.

3. Производственный процесс и его составляющие элементы

Производственный процесс и его составляющие элементы; сравнительная характеристика различных видов производства; технологическая подготовка производства к выпуску продукции. Исходные данные; содержание технологической подготовки производства; проектирование технологических процессов как составная часть технологической подготовки производства; единая система технологической подготовки производства; построение технологических процессов в зависимости от видов производства; типовые и групповые технологические процессы; данные для проектирования технологических процессов; технологическая документация и порядок ее заполнения.

4. Типовые технологические процессы производства электроизоляционных изделий

Типовые технологические процессы производства электроизоляционных изделий методами пластической деформации: литье под давлением, экструзия. Прессование, как универсальный метод производства электроизоляционных и магнитных материалов. Использование метода плазмохимического газофазного осаждения в производстве электротехнических материалов. Методы производства проводниковых материалов литьем, прокаткой, волочением. Проектирование технологических процессов, их механизация и автоматизация.

5. Контроль качества материалов

Контроль качества материалов, методы испытаний, формирование выборки, планы контроля, порядок принятия решения.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: 1ый семестр – дифференцированный зачет.

Вопросы для самоконтроля и проведения зачета

1. Какие принципы используются для классификации электротехнических материалов?
2. Перечислите основные свойства электротехнических материалов, влияющие на эффективность их применения.
3. Влияние условий внешней среды на свойства электротехнических материалов.
4. Приведите примеры кристаллических, аморфных и композиционных электротехнических материалов.
5. Какие методы применяются при разработке материалов с заданными свойствами?
6. Перечислите основные составные элементы процессов производства электротехнических материалов.
7. Поясните, как проводится проектирование технологических процессов при производстве электротехнических материалов.
8. Роль единой системы технологической подготовки производства.
9. Как влияет вид производства на построение технологических процессов.
10. Что такое типовые и групповые технологические процессы?
11. Как осуществляется подготовка технологической документации?
12. Охарактеризуйте процессы пластической деформации, применяемые при производстве электроизоляционных материалов.
13. Как прессование применяется при производстве электротехнических материалов?
14. Охарактеризуйте метод плазмохимического газофазного осаждения.
15. Какие методы применяются при производстве проводниковых электротехнических материалов.
16. Как осуществляется автоматизация технологических процессов при производстве электротехнических материалов?

17. Перечислите основные методы контроля качества, применяемые при производстве электротехнических материалов.
18. Классификации электротехнических материалов.
19. Влияние условий внешней среды твердые электротехнические материалы.
20. Влияние условий внешней среды жидкие электротехнические материалы.
21. Влияние условий внешней среды газообразные электротехнические материалы.
22. Влияние состояния твердых тел на свойства электротехнических материалов; кристаллическое и аморфное состояние твердых тел; композиционные электротехнические материалы;
23. Методы, применяемые для получения материалов с заданными свойствами.
24. Зависимости свойств электротехнических материалов от температуры окружающей среды.
25. Зависимости свойств электротехнических материалов от влажности.
26. Влияние ионизирующих излучений на свойства электротехнических материалов.
27. Сравнительные характеристики различных видов производства электротехнических материалов.
28. Составляющие элементы производственных процессов изготовления электротехнических материалов и изделий.
29. Исходные данные; содержание технологической подготовки производства электротехнических материалов и изделий.
30. Проектирование технологических процессов как составная часть технологической подготовки производства.
31. Единая система технологической подготовки производств электротехнических материалов и изделий.

32. Построение технологических процессов в зависимости от видов производства электротехнических материалов и изделий.
33. Типовые и групповые технологические процессы производства электротехнических материалов и изделий.
34. Проектирования технологических процессов производства электротехнических материалов и изделий.
35. Подготовка технологической документации для производства электротехнических материалов и изделий.
36. Типовые технологические процессы производства электроизоляционных изделий методами пластической деформации.
37. Литье под давлением при производстве электротехнических изделий.
38. Экструзия под давлением при производстве электротехнических изделий.
39. Прессование при производстве электроизоляционных и магнитных материалов.
40. Метод плазмохимического газофазного осаждения в производстве электротехнических материалов.
41. Производство проводниковых материалов литьем, прокаткой, волочением
42. Проектирование технологических процессов производства электротехнических материалов, их механизация и автоматизация.
43. Основные методы контроля качества, применяемые при производстве электротехнических материалов и изделий.
44. Формирование выборок, планов контроля, порядок принятия решений при производстве электротехнических материалов и изделий.

Критерии оценки за освоение дисциплины определены в Инструктивном письме И-23 от 14 мая 2012 года.

РЕКОМЕНДУемая ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Полимеры и биополимеры с точки зрения физики : пер. с англ. / А. Ю. Гросберг, А. Р. Хохлов . – Долгопрудный : Интеллект, 2010 . – 304 с.
2. Серебряков А.С. Электроизоляционные материалы. – М.: издательство: «Маршрут», 2005 г., 280с.
3. Кабели и провода. Основы кабельной техники / Балашов А.И., Боев М.А., Воронцов А.С. и др. под ред. Пешкова И.Б.– М., изд-во «Энергоатомиздат», 2009 г., 470 с.
4. Электротехнические и конструкционные материалы/ В. Н. Бородулин, [и др.] ; общ. ред. В. А. Филиков . – 9-е изд., стер . – М. : Академия, 2014 . – 280 с.
5. Методы испытаний и диагностики в электроизоляционной и кабельной технике: учебное пособие / Холодный С.Д., Серебрянников В.С., Боев М.А. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009г., 232 с.
6. Электротехническое материаловедение. Сборник лабораторных работ : методическое пособие по курсам "Электротехническое материаловедение", по направлениям "Электроэнергетика и электротехника", "Электроника и нанoeлектроника" / В. Н. Бородулин, М. К. Дамбис, Ю. В. Зайцев, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2012 . – 64 с.
7. Физика твердого тела для инженеров / В. А. Гуртов, Р. Н. Осауленко ; ред. Л. А. Алешина . – 2-е изд., испр. и доп . – М. : Техносфера, 2012 . – 560 с. – (Мир физики и техники) .
8. Физическое материаловедение. В 7-ми т. Т..1 : Физика твердого тела " / Нац. исслед. ядерный ун-т "МИФИ" ; общ. ред. Б. А. Калинин . – 2-е изд., перераб . – М. : НИЯУ МИФИ, 2012 764 с.
9. Евтушенко Ю.М., Крушевский Г.А., Лебедев В.И., Муракина О.С., Перлов Д.В., Симонов Д.В. Электроизоляционные материалы и

системы изоляции для электрических машин. Книга 1., под ред. В.Г. Огонькова, С.В. Серебрянникова. М.: Издательский дом МЭИ, 2012,– 272 с.

- 10.Евтушенко Ю.М., Крушевский Г.А., Лебедев В.И., Муракина О.С., Перлов Д.В., Симонов Д.В. Электроизоляционные материалы и системы изоляции для электрических машин. Книга 2., под ред. В.Г. Огонькова, С.В. Серебрянникова. М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 304 с.

Дополнительная литература:

1. Основы физики частично упорядоченных сред. Жидкие кристаллы, коллоиды, фрактальные структуры, полимеры и биологические объекты : пер. с англ. / М. Клеман, О. Д. Лаврентович . – М. : Физматлит, 2007 . – 680 с.
2. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах : пер. с англ. / К. Холмберг, и др. . – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007 . – 528 с.

Рекомендуемые программное обеспечение

1. <http://etm.mpei.ru> – электронный учебно-методический комплекс по электротехническому материаловедению; виртуальный лабораторный практикум, М.: НИУ МЭИ, 2014