МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

Балахнинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол от
«26» июня 2019 г. № 6

Рабочая программа дисциплины

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ И КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.02. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль) образовательной программы
ЭЛЕКТРОРАДИОТЕХНИКА

Квалификация

БАКАЛАВР

Формы обучения
ОЧНО-ЗАОЧНАЯ

Балахна
2019

Лист актуализации

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Пересмотренная рабочая программа утверждена на заседании учёного совета Балахнинского филиала ННГУ
10 июня 2020 г. Протокол № 6. Председатель учёного совета БФ ННГУ _____А.К. Балдин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры
Прикладной информатики, информационных технологий, радио- и электротехники БФ ННГУ

Протокол от 6 июня 2020 г. № 10
И.о. Зав. кафедрой _____Д.Н. Шуваев

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель ОМК
__ _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 2020 г. № __
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель ОМК
__ _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20___ г. № __
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель ОМК
__ _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20___ г. № __
Зав. кафедрой _____

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП (Б1.О.18), ориентирована на подготовку выпускников к решению всех заявленных типов задач профессиональной деятельности и частичное формирование компетенции ОПК-4, определяемое индикаторами ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3.

Формирование компетенции ОПК-4 начато в ходе освоения дисциплины Техническая механика (ОПК-4.3) и будет завершено в ходе выполнения Ознакомительной практики и подготовки Выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы).

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции**		**Наименование оценочного средства**
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	**Результаты обучения по дисциплине**	
ОПК-4. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчётах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками. ОПК-4.3. Выполняет расчёты на прочность простых конструкций.	Знает основные конструкционные и электротехнические материалы, применяемые в машиностроении и электроэнергетике, области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных и электротехнических материалов, выбирает эти материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. Умеет выбирать оптимальный материал с учётом технологических, конструкционных и электротехнических свойств; работать со справочниками, классификатором и другими информационными источниками для выбора необходимого конструкционного и электротехнического материала; выполнять расчёты на прочность; Владеет навыками определения и измерения параметров проводниковых, полупроводниковых диэлектрических и магнитных материалов	Тестовые задания, вопросы текущего контроля, вопросы и задания практических занятий

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоёмкость дисциплины

	очно-заочная форма обучения
Общая трудоёмкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	144
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа): - занятия лекционного типа - занятия семинарского типа - КСР	34 16 16 2
самостоятельная работа	74
Промежуточная аттестация – экзамены	36

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	**Всего (часы)**	в том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них				**Самостоятельная работа обучающегося, часы**
		Занятия лекционного типа	**Занятия семинарского типа**	**Занятия лабораторного типа**	**Всего**	
	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная	Очно-заочная
Материаловедение	30	4	4		20	10
Технология конструкционных материалов	30	6	6		20	10
Электроматериаловедение	46	6	6		20	26
КСР	2				2	
Промежуточная аттестация – экзамены	36					
Итого	144	16	16		34	74

Тема 1. Материаловедение.

Строение и основные свойства металлов и сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Термическая обработка сталей. Легированные стали и сплавы.

Цветные металлы и сплавы.

Неметаллические композиционные материалы.

Тема 2. Технология конструкционных материалов.

Металлургическое производство. Литейное производство. Обработка металлов давлением.

Сварочное производство.

Изготовление деталей из композиционных материалов.

Механическая обработка заготовок. Электрофизические и электрохимические методы обработки.

Области применения, общие свойства, основные характеристики и методы исследования конструкционных материалов.

Выбор конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.

Расчёт на прочность простых конструкций.

Тема 3. Электроматериаловедение

Проводниковые материалы.

Полупроводниковые материалы.

Диэлектрические материалы.

Магнитные материалы.

Области применения, общие свойства, основные характеристики и методы исследования электротехнических материалов.

Выбор электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, лабораторного типа, групповых или индивидуальных консультаций.

Промежуточная аттестация проходит в традиционных формах (экзамен)

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям. Выполнение, оформление результатов и защита результатов выполнения лабораторных работ. Подготовка к прохождению и прохождение испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	**Шкала оценивания сформированности компетенций**						
	плохо	**неудовлетворительно**	**удовлетворительно**	**хорошо**	**очень хорошо**	**отлично**	**превосходно**
	Не зачтено		**Зачтено**				
Знания	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объёме, превышающем программу подготовки.
Умения	Отсутствие минималь-	При решении стандартных задач не проде-	Продемонстрированы основные умения.	Продемонстрированы все основные уме-	Продемонстрированы все основные уме-	Продемонстрированы все основные уме-	Продемонстрированы все основные уме-

	ний. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	монстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме.	ния. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объёме, но некоторые с недочётами.	ния. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объёме, но некоторые с недочётами.	ния, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочётами, выполнены все задания в полном объёме.	ния. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объёме без недочётов
Навыки	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочётами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочётами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочётов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочётов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
Не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Типовые вопросы промежуточной аттестации (экзамен) по дисциплине «Электротехнические и конструкционные материалы»

Вопросы	Код формируемой компетенции
1. Основные задачи дисциплины: установление связи структуры и свойств материала.	ОПК-4
2. Типы кристаллических решеток, полиморфные превращения.	ОПК-4
3. Кристаллизация, дендритная структура металлов и сплавов.	ОПК-4
4. Пластическая деформация. Атомные механизмы пластической деформации.	ОПК-4
5. Влияние нагрева на структуру металла. Диффузионные процессы. Возврат и рекристаллизация.	ОПК-4
6. Свойства материала,	ОПК-4
7. Виды сплавов, Диаграммы состояния сплавов и их построение.	ОПК-4
8. Твёрдые растворы. Связь механических свойств с диаграммой состояния сплавов	ОПК-4
9. Диаграмма состояния железо-углерод. Представление о фазовом составе сталей и чугунов.	ОПК-4
10. Конструкционные и инструментальные углеродистые стали, их маркировка, свойства.	ОПК-4
11. Структура и свойства серого, высокопрочного и ковкого чугуна, их получение, область применения.	ОПК-4
12. Виды термообработки сталей. Превращения в стали при нагреве и охлаждении.	ОПК-4
13. Диаграмма превращения аустенита в перлит, сорбит, троостит, бейнит, и мартенсит.	ОПК-4
14. Режимы термообработки углеродистой стали, нормализации, закалки, отпуска.	ОПК-4
15. Влияние термообработки на структуру и свойства сталей.	ОПК-4
16. Виды химико-термической обработки сталей, влияние на свойства.	ОПК-4
17. Сущность легирования, влияние легирования на фазовые превращения и свойства сталей.	ОПК-4
18. Легированные стали.	ОПК-4
19. Цветные сплавы на основе меди и алюминия. Термообработка алюминиевых сплавов.	ОПК-4
20. Неметаллические материалы: полимеры, резина, лакокрасочные покрытия.	ОПК-4
21. Виды полимеров: термореактивные, термопласты. Их переработка в изделие.	ОПК-4
22. Композиционные материалы; роль матрицы и наполнителя в композиционных материалах.	ОПК-4
23. Понятие о производственном, технологическом процессе, технологических переходах, позициях.	ОПК-4
24. Служебное назначение машин, их качество.	ОПК-4
25. Роль сырья, воды, воздуха и энергии в машиностроении.	ОПК-4
26. Производство стали, меди, алюминия, магния, титана.	ОПК-4
27. Классификация технологических процессов изготовления деталей.	ОПК-4
28. Сущность процесса литья.	ОПК-4
29. Основные литейные сплавы и их свойства.	ОПК-4
30. Технология изготовления отливок в разовых формах.	ОПК-4

31. Формовочные стержневые смеси и их свойства.	ОПК-4
32. Модельный комплект для получения разовой песчано-глинистой формы.	ОПК-4
33. Особенности получения отливок из разных сплавов.	ОПК-4
34. Плавка литейных сплавов в разных агрегатах.	ОПК-4
35. Технология производства отливок специальными методами литья.	ОПК-4
36. Технология получения машиностроительных профилей.	ОПК-4
37. Нагрев заготовок перед пластической деформацией металлов и сплавов.	ОПК-4
38. Производство поковок методом ковки.	ОПК-4
39. Горячая объёмная штамповка.	ОПК-4
40. Отделка и очистка поковок.	ОПК-4
41. Листовая холодная штамповка.	ОПК-4
42. Физическая сущность процесса сварки.	ОПК-4
43. Технология ручной дуговой сварки, автоматической под флюсом, в атмосфере инертных газов.	ОПК-4
44. Электрошлаковая газовая сварка.	ОПК-4
45. Виды контактной сварки.	ОПК-4
46. Диффузионная, ультразвуковая сварка	ОПК-4
47. Особенности сварки разных конструкционных материалов.	ОПК-4
48. Нанесение износостойких и жаростойких покрытий.	ОПК-4
49. Технология пайки металлов и сплавов.	ОПК-4
50. Контроль качества сварных и паяных соединений.	ОПК-4
51. Технология получения деталей методом порошковой металлургии.	ОПК-4
52. Физико-механические основы обработки металлов резанием.	ОПК-4
53. Элементы режима резанием.	ОПК-4
54. Нарост на инструменте и износ инструмента.	ОПК-4
55. Силы резания при обработке заготовок.	ОПК-4
56. Смазочно-охлаждающие технологические среды при обработке резанием.	ОПК-4
57. Классификация металлорежущих станков.	ОПК-4
58. Обработка заготовок на станках токарной группы, фрезерной, сверлильной; на расточных, протяжных, шлифовальных станках.	ОПК-4
59. Методы обработки поверхностей без снятия стружки.	ОПК-4
60. Технологические процессы электрофизических и электрохимических методов обработки.	ОПК-4
61. Области применения, общие свойства, основные характеристики и методы исследования конструкционных материалов.	ОПК-4
62. Выбор конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.	ОПК-4
63. Расчёт на прочность простых конструкций.	ОПК-4
64. Кристаллические, аморфные и аморфно-кристаллические вещества.	ОПК-4
65. Классификация материалов по электрическим и магнитным свойствам.	ОПК-4
66. Проводниковые материалы с высокой проводимостью. Медь и её сплавы. Алюминий и его сплавы. Железо и его сплавы.	ОПК-4
67. Материалы с высоким сопротивлением. Материалы для нагревательных элементов.	ОПК-4
68. Материалы для термопар.	ОПК-4
69. Сверхпроводники. Криопроводники.	ОПК-4
70. Неметаллические проводниковые материалы. Материалы для электроугольных изделий. Контактолы.	ОПК-4
71. Материалы для скользящих и размыкающих контактов. Металлокерамика.	ОПК-4

72. Полупроводниковые материалы. Простые полупроводники. Германий и кремний.	ОПК-4
73. Полупроводниковые соединения.	ОПК-4
74. Оксидные полупроводники. Органические полупроводники.	ОПК-4
75. Электрические, механические, тепловые, влажностные и физико-химические свойства диэлектриков.	ОПК-4
76. Твёрдые органические диэлектрики. Полимеризационные синтетические полимеры.	ОПК-4
77. Поликонденсационные синтетические полимеры.	ОПК-4
78. Электроизоляционные пластмассы.	ОПК-4
79. Слоистые пластики и фольгированные материалы.	ОПК-4
80. Электроизоляционные материалы на основе каучуков.	ОПК-4
81. Лаки, эмали, компаунды, флюсы.	ОПК-4
82. Твёрдые неорганические диэлектрики. Стекло, ситаллы, слюда, керамика.	ОПК-4
83. Жидкие диэлектрики. Трансформаторные масла.	ОПК-4
84. Газообразные диэлектрики.	ОПК-4
85. Основные характеристики магнитных материалов.	ОПК-4
86. Классификация магнитных материалов. Магнитотвёрдые и магнитомягкие магнитные материалы.	ОПК-4
87. Магнитомягкие материалы для низкочастотных магнитных полей.	ОПК-4
88. Магнитомягкие магнитные материалы для высокочастотных магнитных полей.	ОПК-4
89. Магнитные материалы специального назначения.	ОПК-4
90. Области применения, общие свойства, основные характеристики и методы исследования электротехнических материалов.	ОПК-4
91. Выбор электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками.	ОПК-4

5.2.2. Типовые вопросы текущего контроля для оценки сформированности компетенции ОПК-4.

5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-4.

1. Верно ли утверждение, что электротехнические материалы это: специальные материалы, из которых изготавливают электрические машины, приборы?
   a) да;
   b) нет.
2. Верно ли утверждение, что в зависимости от электропроводности материалы делятся на 4 группы: проводники, полупроводники, диэлектрики, магнитные?
   a) да;
   b) нет.
3. Верно ли утверждение, что характеристики материалов необходимы для оценки их свойств?
   a) да;
   b) нет.
4. Верно ли утверждение, что надежность работы электрических машин зависит от качества и правильного выбора электротехнических машин?
   a) да;
   b) нет.
5. Определите, в каком из вариантов ответов правильно указаны электрические характеристики?
   a) удельное сопротивление, электрическая прочность, ударная вязкость, диэлектрическая

проницаемость;

b) удельное сопротивление, электрическая прочность, тангенс угла диэлектрических потерь, диэлектрическая проницаемость, температурный коэффициент удельного сопротивления;

c) удельное сопротивление, электрическая прочность, теплопроводность, диэлектрическая проницаемость;

6. Определите, в каком из вариантов ответов наиболее полно перечислены тепловые характеристики?

a) температура вспышки паров, нагревостойкость, теплостойкость;

b) температура плавления, температура размягчения, температура вспышки паров масел;

c) температура плавления, температура размягчения, температура вспышки паров масел; нагревостойкость, теплостойкость, холодостойкость.

5.2.3. Типовые вопросы текущего контроля для оценки сформированности компетенции ОПК-4.

Первый семестр изучения дисциплины

1) Основные задачи дисциплины: установление связи структуры и свойств материала.
2) Типы кристаллических решёток, полиморфные превращения.
3) Кристаллизация, дендритная структура металлов и сплавов.
4) Пластическая деформация.
5) Атомные механизмы пластической деформации.
6) Влияние нагрева на структуру металла.
7) Диффузионные процессы.
8) Возврат и рекристаллизация.
9) Свойства материала, определяемые статическими и динамическими испытаниями.
10) Виды сплавов.
11) Диаграммы состояния сплавов и их построение.
12) Твёрдые растворы.
13) Связь механических свойств с диаграммой состояния сплавов.
14) Диаграмма состояния железо-углерод.
15) Представление о фазовом составе сталей и чугунов.
16) Конструкционные и инструментальные углеродистые стали, их маркировка, свойства.
17) Структура и свойства серого, высокопрочного и ковкого чугуна, их получение, область применения.
18) Виды термообработки сталей.
19) Превращения в стали при нагреве и охлаждении.
20) Диаграмма превращения аустенита в перлит, сорбит, троостит, бейнит, и мартенсит.
21) Режимы термообработки углеродистой стали, нормализации, закалки, отпуска.
22) Влияние термообработки на структуру и свойства сталей.
23) Виды химико-термической обработки сталей, влияние на свойства.
24) Сущность легирования, влияние легирования на фазовые превращения и свойства сталей.
25) Области применения, общие свойства, основные характеристики и методы исследования конструкционных материалов.
26) Выбор конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.
27) Расчёт на прочность простых конструкций.

Второй семестр изучения дисциплины

1) Кристаллические, аморфные и аморфно-кристаллические вещества.

2) Классификация материалов по электрическим и магнитным свойствам.
3) Проводниковые материалы с высокой проводимостью.
4) Медь и её сплавы.
5) Алюминий и его сплавы.
6) Железо и его сплавы.
7) Материалы с высоким сопротивлением.
8) Материалы для нагревательных элементов.
9) Материалы для термопар.
10) Сверхпроводники. Криопроводники.
11) Неметаллические проводниковые материалы.
12) Материалы для электроугольных изделий.
13) Контактолы.
14) Материалы для скользящих и размыкающих контактов.
15) Металлокерамика.
16) Полупроводниковые материалы.
17) Простые полупроводники.
18) Германий и кремний.
19) Полупроводниковые соединения.
20) Оксидные полупроводники.
21) Органические полупроводники.
22) Электрические, механические, тепловые, влажностные и физико-химические свойства диэлектриков.
23) Твёрдые органические диэлектрики.
24) Магнитомягкие магнитные материалы для высокочастотных магнитных полей.
25) Магнитные материалы специального назначения.
26) Области применения, общие свойства, основные характеристики и методы исследования электротехнических материалов.
27) Выбор электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками.

5.2.4. Тематика практических занятий (оценка сформированности компетенции ОПК-4).

Материаловедение

Тема 1.1. Строение и основные свойства металлов и сплавов.

Строение реальных металлов и сплавов. Диффузионные процессы и фазовые превращения. Основные понятия теории сплавов, диаграммы состояния. Твёрдые растворы. Правило фаз. Классификация свойств конструкционных материалов. Упругая и пластическая деформация. Механические свойства, определяемые при статических и динамических нагружениях.

Тема 1.2. Железоуглеродистые сплавы.

Диаграмма состояния «железо-цементит». Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей и чугунов. Маркировка и применение углеродистых сталей и чугунов. Белый и серый чугун. Чугун со свободным графитом. Влияние формы графита на свойства чугуна.

Тема 1.3. Термическая обработка сталей.

Физические процессы при термической обработке сталей. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Перлитное, сорбитное, троостинтное, бейнитное и мартенситное превращения. Отпуск низкий, средний, высокий; структура. Виды термической обработки сталей. Способы закалки. Химико-термическая обработка.

Тема 1.4. Легированные стали и сплавы.

Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сплав. Особенности термообработки легированных сталей. Классификация и маркировка легированных сталей. Конструкционные и инструментальные легированные стали. Нержавеющие и износостойкие стали. Быстрорежущие, штамповые, твёрдые сплавы.

Тема 1.5. Цветные металлы и сплавы.

Применение цветных металлов в технике и энергетике. Антифрикционные подшипниковые сплавы. Баббиты. Мягкие и твёрдые припои.

Тема 1.6. Неметаллические композиционные материалы. Композиционные материалы, их свойства и применение. Композиционные материалы на основе металлической и полимерной матрицы. Композиционные материалы, получаемые с использованием метода порошковой металлургии. Углепластики.

Тема 1.7. Области применения, общие свойства, основные характеристики и методы исследования конструкционных материалов. Расчёт на прочность простых конструкций.

Технология конструкционных материалов

Тема 2.1. Металлургическое производство.

Классификация конструкционных материалов. Сущность процесса производства чугуна и стали. Производство стали в мартеновских печах. Производство стали в кислородных конверторах и электропечах. Производство цветных металлов.

Тема 2.2. Литейное производство.

Основы производства литых заготовок. Способы получения отливок. и повышения их качества.

Тема 2.3. Обработка металлов давлением.

Физико-механические основы обработки давлением. Основные технологические процессы. Прокатное производство. Виды получаемых изделий, оборудование, инструмент. Ковка и объёмная штамповка, прессование и волочение, листовая штамповка. Штамповка порошковых материалов.

Тема 2.4. Сварочное производство.

Основы технологии сварочных производств. Газовая и дуговая электрическая сварка. Автоматическая сварка в среде защитных газов. Сварка давлением, пайка.

Тема 2.5. Изготовление деталей из композиционных материалов.

Физико-технологические основы получения КМ. Изготовление изделий из материалов на металлической и полимерной основе.

Тема 2.6. Механическая обработка заготовок.

Обработка резанием. Классификация металлорежущих станков. Станки токарной, фрезерной, сверлильно-расточной, и строгально-расточной группы. Зубообрабатывающие и шлифовальные станки.

Тема 2.7. Электрофизические и электрохимические методы обработки.

Общая характеристика методов. Электроэррозионная, электрохимическая обработка, лучевая, ультразвуковая и плазменная обработка.

Тема 2.8. Выбор конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.

Электроматериаловедение.

Тема 3.1. Проводниковые материалы. Проводниковые материалы с низким, с высоким удельным сопротивлением.

Тема 3.2. Полупроводниковые материалы.

Простые полупроводники (германий, кремний). Неорганические полупроводниковые соединения. Органические полупроводниковые соединения.

Тема 3.3. Диэлектрические материалы.

Органические полимерные диэлектрики. Слоистые пластики и фольгированные материалы. Диэлектрики на основе серы. Механические, тепловые, влажностные и физико-химические свойства диэлектриков. Газообразные и жидкие диэлектрики. Трансформаторные масла.

Тема 3.4. Магнитные материалы.

Основные характеристики магнитных материалов. Магнитожёсткие и магнитомягкие магнитные материалы. Литьевые и порошковые материалы для постоянных магнитов. Магнитомягкие материалы для низких частот. Магнитомягкие материалы для высоких частот. Ферриты. Магнитодиэлектрики.

Тема 3.5. Области применения, общие свойства, основные характеристики и методы исследования электротехнических материалов. Выбор электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Безпалько В.И. Материаловедение и технология материалов: учеб. пособие / под ред. А.И. Батышева и А.А. Смолькина. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 288 с. (Высшее образование: Бакалавриат).

Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=501517 [23.09.2019].

2. Целебровский Ю.В., Черненко Н.А. Электротехническое материаловедение. Сборник практических заданий: учебное пособие. Новосибирск: НГТУ, 2016. - 148 с. (Доступно в ЭБС «Консультант-студент»)

Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778228955.html?SSr=110133efb71351f184e1534 [23.09.2019].

б) Дополнительная литература:

1. Масанский О.А., Казаков В.С. Материаловедение и технологии конструкционных материалов: учебное пособие. Красноярск: СФУ, 2015.- 268 с. (Доступно в ЭБС «Знаниум»)

Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/550252 [23.09.2019]

2. Новиков И.Л., Дикарева Р.П. Материаловедение. Конструкционные и электротехнические материалы. Материалы и элементы электронной техники. Практикум к лабораторным работам: учебно-методическое пособие. Новосибирск: НГТУ, 2010. – 56 с. (Доступно в ЭБС «Знаниум»)

Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/548084 [23.09.2019]

в) Программное обеспечение лицензионное и свободно распространяемое

– Операционная система Microsoft Windows

– Пакет прикладных программ Microsoft Office
– Правовая система «Консультант плюс»
– Браузер Google Chrome

г) Интернет-ресурсы:

– Сайт Министерства энергетики РФ. - www.minenergo.gov.ru
– Информационный проект для работников энергетических служб и студентов электротехнических вузов http://electrichelp.ru
– Электрика и электроэнергетика https://pomegerim.ru
– Известия вузов «Электромеханика», http://electromeh.npi-tu.ru/ru/archive/
– http://электротехнический-портал.рф/kniga.html

Федеральный портал. Российское образование. http://www.edu.ru/

– http://elektromehanika.org/
– ЭБС «Юрайт». Режим доступа: http://biblio-online.ru
– ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru
– ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/
– ЭБС «Znanium.com». Режим доступа: www.znanium.com

д) Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

– «Техэксперт» – профессиональные справочные системы http://техэксперт.рус/ [26.10.19]
– База данных «Электрик» http://www.electrik.org/ [26.10.19]
– ИС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Разделы:
– Электротехника http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.30 [26.10.19]
– Материаловедение, метрология http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75 [26.10.19]
– Онлайн электрик: база данных https://online-electric.ru/dbase.php [26.10.19]
– Банк изобретений, технологий и научных открытий http://www.ntpo.com [26.10.19]
– Научная электронная библиотека www.elibrary.ru [26.10.19]
– База данных рецензируемой литературы Scopus https://www.scopus.com [26.10.19]
– База данных Web of Science https://apps.webofknowledge.com [26.10.19]
– ГАРАНТ. Информационно-правовой-портал http://www.garant.ru/
– Правовая система «Консультант плюс»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения, используемые при реализации дисциплины, представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий.

Лекционные и практические занятия проводятся в специализированной лаборатории материаловедения, оснащённой техническим оборудованием, обеспечивающим проведение занятий.

Помещения (аудитории) для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключённой к сети «Интернет» и обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Автор: к.ф.-м.н., доцент С.Н. Нагорных

Рецензент:
д.т.н., начальник отдела АО "Опытное Конструкторское Бюро Машиностроения им. И. И. Африкантова" В.А. Панов

Программа утверждена на заседании объединённой методической комиссии Института открытого образования и филиалов университета, протокол № 13 от 29.04.2019 г.