

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



Рабочая программа дисциплины Б1.В.03
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ И КОНСТРУКЦИОННОЕ
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Е.В. Рюмин		18.06.18
Рецензент	Л.В. Швецова		19.06.18
Зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой «Электро- и теплоэнергетика»	Д.Н. Нурбосынов		21.06.18

Альметьевск, 2018 г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 6.1. Перечень оценочных средств
 - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
 - 6.3. Варианты оценочных средств
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» разработана доцентом кафедры Электро- и теплоэнергетики, к.т.н., Рюминым Е.В.

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

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-1 способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	знать: – основные понятия об электротехнических и конструкционных материалах; уметь: – применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в электроэнергетике; владеть: – навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по электротехническим и конструкционным материалам	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5 Лабораторные занятия по темам 1-5. Промежуточная аттестация: Зачёт с оценкой
ПК-2 способность обрабатывать результаты экспериментов	знать: – основные математические, физические, химические законы и положения необходимые при изготовлении электротехнической продукции; уметь: – применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в электроэнергетике; владеть: – практическими навыками решения конкретных технико-экономических вопросов в производстве электротехнических изделий	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5. Лабораторные занятия по темам 1-5. Промежуточная аттестация: Зачёт с оценкой

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Электротехническое и конструкционное материаловедение» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной

части ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) программы – Электроснабжение.

Осваивается в 4 семестре¹, на 3 курсе², на 3 курсе³.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет: - **3 зачетных единицы**
- **108 часов**

Контактная работа - 53¹/14²/8³ ч., в том числе:

лекции – 34/6/2 ч.,

лабораторные занятия – 17/6/4 ч.;

КСР – 2/2/2 ч.

Самостоятельная работа обучающихся – 55/94/100 ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачёт с оценкой в 4 семестре¹ / на 3 курсе² / на 3 курсе³.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Темы дисциплины	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			КСР	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Тема 1. Электротехнические материалы – материалы, работающие в электрическом и магнитном полях	4	4	-	-	-	10
2.	Тема 2. Диэлектрические материалы	4	14	-	10	0,25	10
3.	Тема 3. Проводники	4	4	-	4	0,25	15
4.	Тема 4. Магнитные материалы	4	4	-	2	0,25	10
5.	Тема 5. Конструкционные материалы	4	8	-	1	0,25	10
	Итого за семестр		34	-	17	2	55
	Итого по дисциплине		34	-	17	2	55

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

³ Заочная форма обучения (на базе СПО)

**Заочная форма обучения (заочная форма обучения/ заочная форма обучения
(на базе СПО))**

№ п/п	Темы дисциплины	Курс	Виды контактной работы, их трудоемкость (час)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Тема 1. Электротехнические материалы – материалы, работающие в электрическом и магнитном полях	3/3	1/0	-	-	-	14/20
2.	Тема 2. Диэлектрические материалы	3/3	1/0,5	-	2/2	0,5/0,5	20/20
3.	Тема 3. Проводники	3/3	1/0,5	-	2/1	0,5/0,5	20/20
4.	Тема 4. Магнитные материалы	3/3	1/0,5	-	2/1	0,5/0,5	20/20
5.	Тема 5. Конструкционные материалы	3/3	1/0,5	-	-	0,5/0,5	20/20
Итого по дисциплине			6/2	-	6/4	2	94/100

4.2. Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 4.1			
Тема 1. Электротехнические материалы – материалы, работающие в электрическом и магнитном полях – 4 ч.			
Лекция 1. Электротехнические материалы - материалы, работающие в электрическом и магнитном полях. Четыре агрегатных состояния вещества. Физические и химические свойства атомов.	2	Лекция-беседа	ПК-1, ПК-2
Лекция 2. Классификация веществ по электрическим свойствам. Основные электрические характеристики электротехнических материалов. Классификация веществ по магнитным свойствам	2		ПК-1, ПК-2
Тема 2. Диэлектрические материалы – 24 ч.			
Лекция 3. Поляризация диэлектриков. Основные виды поляризации диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость (или коэффициент поляризуемости).	2	Лекция-визуализация	ПК-1, ПК-2
Лекция 4. Диэлектрическая проницаемость газов, жидких и твердых диэлектриков	2		ПК-1, ПК-2
Лекция 5. Электропроводность газов, жидкостей и твердых тел. Диэлектрические потери в емкостной цепи.	2		ПК-1, ПК-2
Лекция 6. Диэлектрические потери в газах, жидких и твердых диэлектриках. Пробой диэлектриков.	2		ПК-1, ПК-2

Лекция 7. Пробой газов. Электрическая прочность. Пробой газа в однородном поле. Пробой газа в неоднородном поле. Пробой жидких и твердых диэлектриков	2		ПК-1, ПК-2
Лекция 8. Газообразные диэлектрики. Жидкие диэлектрики. Смолы. Волокнистые материалы. Асбест. Эластомеры. Стекла - аморфные тела. Стекловолокно, стекло. Керамика. Слюдаые материалы. Нагревостойкий (термостойкий) миканит.	2	Лекция-беседа	ПК-1, ПК-2
Лекция 9. Стекла - аморфные тела. Стекловолокно, стекло. Керамика. Слюдаые материалы. Нагревостойкий (термостойкий) миканит.	2		ПК-1, ПК-2
Лабораторное занятие 1. Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь изоляционных материалов	2	работа в малых группах	ПК-1, ПК-2
Лабораторное занятие 2. Исследование зависимости от температуры диэлектрической проницаемости и тангенса угла потерь изоляционных материалов	2	работа в малых группах	ПК-1, ПК-2
Лабораторное занятие 3. Снятие поляризационной характеристики диэлектрика и её зависимости от температуры	2	работа в малых группах	ПК-1, ПК-2
Лабораторное занятие 4. Измерение объёмного и поверхностного удельных сопротивлений твёрдого диэлектрика и исследование их зависимости от температуры.	2	работа в малых группах	ПК-1, ПК-2
Лабораторное занятие 5. Определение электрической прочности воздуха	2	работа в малых группах	ПК-1, ПК-2
Дисциплинарный модуль 4.2			
Тема 3. Проводники – 8 ч.			
Лекция 10. Материалы высокой проводимости. Жидкие проводники. Материалы с большими удельными сопротивлениями. Сверхпроводники	2		ПК-1, ПК-2
Лекция 11. Сверхпроводники	2		ПК-1, ПК-2
Лабораторное занятие 6. Измерение сопротивлений и определение удельных сопротивлений проводников	2	работа в малых группах	ПК-1, ПК-2
Лабораторное занятие 7. Определение температурного коэффициента сопротивления	2		ПК-1, ПК-2
Тема 4. Магнитные материалы – 6 ч.			
Лекция 12. Магнитные свойства веществ. Гистерезис. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.	2		ПК-1, ПК-2
Лекция 13. Редкоземельные элементы в магнитных материалах	2		ПК-1, ПК-2
Лабораторное занятие 8. Снятие петли гистерезиса ферромагнитного материала с	2		ПК-1, ПК-2

помощью осциллографа и построение основной кривой намагничивания			
Тема 5. Конструкционные материалы – 10 ч.			
Лекция 14. Основы металловедения. Строение и свойства металлов.	2	<i>Лекция-визуализация</i>	ПК-1, ПК-2
Лекция 15. Металлические сплавы и диаграммы состояния. Железо и его сплавы. Цветные сплавы.	2		ПК-1, ПК-2
Лекция 16. Получение металлов с заданными свойствами. Легирование металлов.	2		ПК-1, ПК-2
Лекция 17. Способы обработки материалов. Литейное производство. Обработка давлением. Сварка. Размерная обработка	2		ПК-1, ПК-2
Лабораторное занятие 9. Защита лабораторных работ	1		ПК-1, ПК-2

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактными занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» приведены в методических указаниях:

Рюмин Е.В. Электротехническое и конструкционное материаловедение: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Электротехническое и

конструкционное материаловедение» для бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»- Альметьевск: АГНИ, 2017.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой, проводимая по результатам текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Фонд тестовых заданий
2	Лабораторная работа	Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к их защите
Промежуточная аттестация			
3	Зачёт с оценкой	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций).	

		Зачёт с оценкой оценивается по результатам текущего контроля	
--	--	---	--

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
			Зачтено (от 35 до 60 баллов)			Не зачтено (менее 35 баллов)
1	ПК-1 способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	знать: основные понятия об электротехнических и конструкционных материалах	Сформированные систематические представления об основных понятиях об электротехнических и конструкционных материалах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных понятиях об электротехнических и конструкционных материалах	Неполные представления об основных понятиях об электротехнических и конструкционных материалах	Фрагментарные представления об основных понятиях об электротехнических и конструкционных материалах
		уметь: применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в электроэнергетике	Сформированное умение применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в электроэнергетике	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в электроэнергетике	В целом успешное, но не систематическое умение применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в электроэнергетике	Фрагментарное умение применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в электроэнергетике
		владеть: навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по электротехническим и конструкционным материалам	Успешное и систематическое владение навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по электротехническим и конструкционным материалам	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по электротехническим и конструкционным материалам	В целом успешное, но не систематическое владение навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по электротехническим и конструкционным материалам	Фрагментарное владение навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по электротехническим и конструкционным материалам
2		Знать:	Сформированные систематические	Сформированные, но содержащие отдельные	Неполные представления об основных	Фрагментарные представления об

	ПК-2 способность обрабатывать результаты экспериментов	основные математические, физические, химические законы и положения необходимые при изготовлении электротехнической продукции	представления об основных математических, физических, химических законах и положениях необходимых при изготовлении электротехнической продукции	пробелы представления об основных математических, физических, химических законах и положениях необходимых при изготовлении электротехнической продукции	математических, физических, химических законах и положениях необходимых при изготовлении электротехнической продукции	основных математических, физических, химических законах и положениях необходимых при изготовлении электротехнической продукции
		Уметь: применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в электроэнергетике	Сформированное умение применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в электроэнергетике	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в электроэнергетике	В целом успешное, но не систематическое умение применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в электроэнергетике	Фрагментарное умение применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в электроэнергетике
		Владеть: практическими навыками решения конкретных технико-экономических вопросов в производстве электротехнических изделий	Успешное и систематическое владение практическими навыками решения конкретных технико-экономических вопросов в производстве электротехнических изделий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение практическими навыками решения конкретных технико-экономических вопросов в производстве электротехнических изделий	В целом успешное, но не систематическое владение практическими навыками решения конкретных технико-экономических вопросов в производстве электротехнических изделий	Фрагментарное владение практическими навыками решения конкретных технико-экономических вопросов в производстве электротехнических изделий

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 4.1.					
ПК-1	1. Основным электрическим свойством диэлектриков является:	способность накапливать электрический заряд	способность к поляризации под воздействием электрического поля	нелинейность петли гистерезиса диэлектрика	анизотропность диэлектриков
	2. Запрещённой зоной диэлектрика называют	энергетические уровни, которые не могут занимать электроны	предельное напряжение, которое способен выдержать диэлектрик без пробоя	предел механической прочности твёрдого диэлектрика	предельную температуру, при которой диэлектрик сохраняет свои свойства
	3. Диэлектрики, содержащие электрические диполи, способные к ориентации во внешнем электрическом поле, называют	активными	нейтральными	структурированными	полярированными
ПК-2	1. Поляризацией диэлектрика называется	процесс смещения электрических зарядов диэлектрика на ограничен	взаимное влияние друг на друга атомов и молекул вещества, в	процесс создания носителей электрических зарядов в диэлектрике под	нелинейное увеличение диэлектрической проницаемости

		ное расстояни е под воздейств ием внешнего электриче ского поля	результате которого вещество остаётся электричес ки нейтральн ым	воздейств ием внешнего электриче ского поля	диэлектри ка при усилении внешнего электричес кого поля
	2. Электронной называется поляризация	при которой электроны переходят от одних устойчивы х орбит атома к другим устойчивы м орбитам	обусловле нная упругим смещение м и деформаци ей электронн ых оболочек относитель но ядер атомов	происходя щая только при условии наличия свободны х электроно в в диэлектри ке	обусловле нная спонтанны м переходом электроно в в диэлектри ке на новую, неустойчи вую орбиту
	3. Электрический пробой диэлектриков	возникает при длительно м воздейств ии на диэлектри к высокой температу ры	происходи т при повышенн ой влажности	возникает как следствие механичес кого поврежде ния диэлектри ка	связан с развитием процессов ударной и фотонной ионизации
Дисциплинарный модуль 4.2.					
ПК-1	1. Диэлектрики, атомы и молекулы которых не обладают собственным дипольным моментом при отсутствии внешнего электрического поля называют	аморфным и	нейтральн ыми	активным и	биполярны ми
	2. Диэлектрики, способные генерировать, преобразовывать или усиливать электрические сигналы называют	реактивны ми	потенциал ными	активным и	резистентн ыми
	3. Диэлектрики, не обладающие способностью генерировать, преобразовывать или усиливать электрические сигналы называют	индуктивн ыми	потенциал ными	пассивны ми	емкостны ми
ПК-2	1. Тепловой пробой диэлектриков	возникает под воздейств	связан с развитием процессов	сопровожд ается выделение	происходи т вследствие

		ием тепловой энергии, выделивш ейся в диэлектри ке за счёт диэлектри ческих потерь или при поступлен ии тепловой энергии от сторонних источнико в	ударной и фотонной ионизации	м большого количеств а тепловой энергии и звуковым эффектом	развития коронного разряда
	2. Электрохимический пробой диэлектриков	происходи т только при наличии мощного электриче ского поля	возможен только при условии неоднород ной структуры диэлектри ка	происходи т при длительно й эксплуата ции диэлектри ков и связан с изменение м их химическ ого состава	происходи т постоянно, создавая малые токи утечки
	3. Явление магнитострикции приводит к тому, что	при превышен ии предельно й частоты переменно го тока в магнитном веществе возникают дополните льные тепловые потери	при снятии внешнего магнитног о поля в магнитном веществе остаётся остаточная намагниче нность	магнитны е вещества легко намагничи ваются по одной оси кристалли ческой решётки и очень трудно намагничи ваются по другой оси кристалли ческой решётки	линейные размеры магнитопр оводов машин переменно го тока изменяютс я с частотой, равной частоте переменно го тока

6.3.2. Лабораторные работы

6.3.2.1 Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

Лабораторная работа №1. Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь изоляционных материалов (ПК-1, ПК-2).

Вопросы к защите.

1. Что представляет собой тангенс угла диэлектрических потерь изоляционных материалов?

2. От чего зависит диэлектрическая проницаемость диэлектриков?

3. Что такое пробой диэлектрика и как он происходит?

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в лабораторном практикуме:

Рюмин Е.В. Электротехническое и конструкционное материаловедение: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации

самостоятельной работы по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» для бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»- Альметьевск: АГНИ, 2017.

6.3.4. Зачет с оценкой

Оценка ставится на основании баллов, заработанных студентом по результатам текущего контроля.

6.3.4.1. Порядок проведения

Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса, так как в течение семестра проводится необходимое количество контрольных мероприятий, которые в своей совокупности проверяют уровень сформированности соответствующих компетенций.

6.3.4.2. Критерии оценивания

Для получения зачета с оценкой общая сумма баллов за контрольные мероприятия текущего контроля (с учетом поощрения обучающегося за участие в научной деятельности или особые успехи в изучении дисциплины) должна составлять от 55 до 100 баллов (шкала перевода рейтинговых баллов представлена в п.6.4):

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.

- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».

- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.

- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.

- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.

- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.

2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.

3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.

4. В случае пропусков занятий по не уважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.

5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» предусмотрено два дисциплинарных модуля

Дисциплинарный модуль	ДМ 4.1	ДМ 4.2
Текущий контроль (устные ответы на вопросы по лабораторным работам)	15-28	14-28
Текущий контроль (тестирование)	13-22	13-22
Общее количество баллов	25-50	30-50
Итоговый балл по текущему контролю по дисциплине	55-100	

Дисциплинарный модуль 4.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Лабораторное занятие 1. Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь изоляционных материалов	5
2	Лабораторное занятие 2. Исследование зависимости от температуры диэлектрической проницаемости и тангенса угла потерь изоляционных материалов	6
3	Лабораторное занятие 3. Снятие поляризационной характеристики диэлектрика и её зависимости от температуры	6
4	Лабораторное занятие 4. Измерение объёмного и поверхностного удельных сопротивлений твёрдого диэлектрика и исследование их зависимости от температуры.	6
5	Лабораторное занятие 5. Определение электрической прочности воздуха	5
Итого:		28
Тестирование		
4	Тестирование по модулю 4.1	22

Итого:	50
ВСЕГО по ДМ 4.1	50

Дисциплинарный модуль 4.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Лабораторное занятие 6. Измерение сопротивлений и определение удельных сопротивлений проводников .	10
2	Лабораторное занятие 7. Определение температурного коэффициента сопротивления	10
3	Лабораторное занятие 8. Снятие петли гистерезиса ферромагнитного материала с помощью осциллографа и построение основной кривой намагничивания	8
Итого:		28
Тестирование		
3	Тестирование по модулю 2.2	22
Итого:		50
ВСЕГО по ДМ 4.2		50

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);
- участие в интеллектуальной игре «Брейн-ринг», проводимой кафедрой Электро- и теплоэнергетики (до 5 баллов), на олимпиадах по специальным дисциплинам в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 100 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 100 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» предусмотрен **зачёт с оценкой в 4 семестре.**

Для получения зачета с оценкой общая сумма баллов (текущий контроль за дисциплинарные модули) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5(отлично)

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Красько А.С. Электроматериаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Красько, С.Н. Павлович, Е.Г. Пономаренко. — Электрон.текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 212 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67797.html	1
2.	Музылева И.В. Электротехническое и конструкционное материаловедение. Диэлектрические материалы и их применение [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Музылева, Т.В. Синюкова. — Электрон.текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 64 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/55670.html	1
3.	Посягина Т.А. Электротехническое и конструкционное материаловедение [Электронный ресурс] : практикум / Т.А. Посягина. — Электрон.текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 104 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72359.html	1
4.	Солнцев Ю.П. Материаловедение специальных отраслей машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.П. Солнцев, В.Ю. Пирайнен, С.А. Вологжанина. — Электрон.текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2016. — 784 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/49796.html	1
Дополнительная литература			

1.	Горелик С.С. Материаловедение полупроводников и диэлектриков [Электронный ресурс] : учебник для вузов / С.С. Горелик, М.Я. Дашевский. — Электрон.текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2015. — 481 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/56738.html	1
2.	Материаловедение : учебное пособие / И.М. Жарский [и др.].. — Минск : Вышэйшая школа, 2015. — 558 с.	Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/48008.html	1
3.	Целебровский Ю.В. Материаловедение для электриков в вопросах и ответах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Целебровский. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015. — 64 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47695.html	1
4.	Целебровский Ю.В. Электротехническое материаловедение. Сборник практических заданий : учебное пособие / Целебровский Ю.В., Черненко Н.А.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 147	Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91594.html	1
Учебно-методические издания			
1.	Рюмин Е.В. Электротехническое и конструкционное материаловедение: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» для бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»- Альметьевск: АГНИ, 2017.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru»	http://www.studmed.ru
2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/

3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
6	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических, лабораторных занятиях.

При подготовке к лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);

- самостоятельное изучение теоретического материала;
- оформление отчетов по лабораторным работам;
- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», а также на электронном ресурсе АГНИ (<http://elibrary.agni-rt.ru>), доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

Освоение дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» предполагает использование следующего программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№ 0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№ 0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№ 0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№ 0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C41712081012212531138	791 от 30.11.2017
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №595 от 30.10.2017 г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе “IPRbooks”, доступ к которой предоставлен студентам.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-222 (Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-218 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1. Компьютер в комплекте с монитором AMD FX(TM)-4300 – 10 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 1 шт. 3. Проектор BenQ MX704 4. Экран на штативе 5. Сканер Epson Perfection V33 6. Принтер HP LJ P1020
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-122, лаборатория «Электротехники и электроники» (Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций)	Комплекс учебно-лабораторного оборудования «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) программы «Электроснабжение».

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

**«ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ И КОНСТРУКЦИОННОЕ
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

Направление подготовки
13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы
«Электроснабжение»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-1 способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	знать: – основные понятия об электротехнических и конструкционных материалах; уметь: – применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в электроэнергетике; владеть: – навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по электротехническим и конструкционным материалам	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5 Лабораторные занятия по темам 1-5. Промежуточная аттестация: Зачёт с оценкой
ПК-2 способность обрабатывать результаты экспериментов	знать: – основные математические, физические, химические законы и положения необходимые при изготовлении электротехнической продукции; уметь: – применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в электроэнергетике; владеть: – практическими навыками решения конкретных технико-экономических вопросов в производстве электротехнических изделий	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5. Лабораторные занятия по темам 1-5. Промежуточная аттестация: Зачёт с оценкой

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.03 Дисциплина «Электротехническое и конструкционное материаловедение» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) программы – Электроснабжение. Осваивается на в 4 семестре ¹ , на 3 курсе ² , на 3 курсе ³
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 3 ЗЕ. Часов по учебному плану: 108 ч.
Виды учебной работы	Контактная работа с преподавателем - 53/14/8 ч., в том числе: лекции – 34/6/2 ч., лабораторные занятия – 17/6/4 ч.; КСР – 2/2/2 ч. Самостоятельная работа обучающихся – 55/94/100 ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Электротехнические материалы – материалы, работающие в электрическом и магнитном полях Тема 2. Диэлектрические материалы Тема 3. Проводники Тема 4. Магнитные материалы Тема 5. Конструкционные материалы
Форма промежуточной аттестации	Зачёт с оценкой в 4 семестре ¹ / на 3 курсе ² / на 3 курсе ³ .

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

³ Заочная форма обучения (на базе СПО)



ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.03
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ И КОНСТРУКЦИОННОЕ
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: Электроснабжение

на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

В п. 10 Перечень программного обеспечения внесены изменения следующего содержания:

Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4-181023-142527-330-872	№ 591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018 г.
Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт № 578 от 07.11.2018 г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Электро- и теплоэнергетика»

протокол № 10 от 20.06.2019 г.

И.о. заведующего кафедрой
«Электро- и теплоэнергетика»
к.т.н., доцент

Т.В. Табачникова