

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

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



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор АГНИ

А.Ф. Иванов

2019 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.11

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ И КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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: 2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Е.В. Рюмин		17.06.19
Рецензент	Л.В. Швецова		18.06.19
И.о. зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой «Электро- и теплоэнергетика»	Т.В. Табачникова		20.06.19

Альметьевск, 2019 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 «Электротехнические и конструкционные материалы» разработана доцентом кафедры «Электро- и теплоэнергетика», к.т.н., Рюминым Е.В.

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

Компетенции обучающегося и индикаторы достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины «Электротехнические и конструкционные материалы»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
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.	Знать: - основные понятия об электротехнических и конструкционных материалах; - основные математические, физические, химические законы и положения необходимые при изготовлении электротехнической продукции; Уметь: - проводить расчёты по выбору проводниковых и изоляционных материалов для электроустановок; проводить исследования диэлектрической проницаемости диэлектриков, магнитных и других материалов; - применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в электроэнергетике; Владеть: - навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по электротехническим и	Текущий контроль: 2 семестр: Компьютерное тестирование по темам 1-2, Лабораторные занятия по темам 1-2 3 семестр: Компьютерное тестирование по темам 3-5, Практические задания (задачи) по темам 3-5 Промежуточная аттестация: 2 семестр Зачёт с оценкой 3 семестр: Экзамен:

		конструкционным материалам; - практическими навыками решения конкретных технико-экономических вопросов в производстве электротехнических изделий.	
--	--	--	--

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Электротехнические и конструкционные материалы» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) программы – Электроснабжение.

Осваивается на 1 курсе во 2 семестре и на 2 курсе в 3 семестре^{1/} на 3 курсе^{2/} на 1 и 2 курсе^{3/}.

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет: **6 зачётных единиц, 216 часов.**

Контактная работа с преподавателем 70^{1/}12^{2/}16^{3/} ч., в том числе:

- лекции – 34/4/8 часов,
- практические занятия – 0/2/0 часов
- лабораторные работы – 36/6/8 часов.

Самостоятельная работа обучающихся – 110/195/191 час

Контроль – 36/9/9 часов

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачёт с оценкой во 2 семестре и экзамен в 3 семестре, экзамен на 3 курсе, зачёт с оценкой на 1 курсе и экзамен на 2 курсе.

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

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

³ Заочная форма обучения (на базе СПО)

Тематический план дисциплины
Очная форма обучения

№ п/п	Темы дисциплины	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Электротехнические материалы – материалы, работающие в электрическом и магнитном полях	2	6	-		30
2.	Тема 2. Диэлектрические материалы	2	10	-	18	44
3.	Тема 3. Проводники	3	4	-	6	12
4.	Тема 4. Магнитные материалы	3	4	-	6	12
5.	Тема 5. Конструкционные материалы	3	8	-	6	12
	Итого за 2 семестр		16	-	18	74
	Итого за 3 семестр		18	-	18	36
	Итого по дисциплине		34	-	36	110

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

№ п/п	Темы дисциплины	Курс	Виды контактной работы, их трудоёмкость (час)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Тема 1. Электротехнические материалы – материалы, работающие в электрическом и магнитном полях	3/2	0,5/1	-	-/-	35/31
2	Тема 2. Диэлектрические материалы	3/2	1/2	1/0	2/3	40/40
3	Тема 3. Проводники	3/2	1/2	1/0	2/3	40/40
4	Тема 4. Магнитные материалы	3/2	1/1	-	2/2	40/40
5	Тема 5. Конструкционные материалы	3/2	0,5/2	-	-/-	40/40
	Итого по дисциплине		4/8	2/0	6/8	195/191

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 2.1			
Тема 1. Электротехнические материалы – материалы, работающие в электрическом и магнитном полях – 6 ч.			
Лекция 1. Электротехнические материалы - материалы, работающие в электрическом и магнитном полях.	2	Лекция-беседа	ОПК-4
Лекция 2. Четыре агрегатных состояния вещества. Физические и химические свойства атомов. Классификация веществ по электрическим свойствам.	2		ОПК-4
Лекция 3. Основные электрические характеристики электротехнических материалов. Классификация веществ по магнитным свойствам	2		ОПК-4
Дисциплинарный модуль 2.2			
Тема 2. Диэлектрические материалы – 24 ч.			
Лекция 4. Поляризация диэлектриков. Основные виды поляризации диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость (или коэффициент поляризуемости). Диэлектрическая проницаемость газов, жидких и твердых диэлектриков	2	Лекция-визуализация	ОПК-4
Лекция 5. Электропроводность газов, жидкостей и твердых тел. Диэлектрические потери в емкостной цепи. Диэлектрические потери в газах, жидких и твердых диэлектриках.	2		ОПК-4
Лекция 6. Пробой диэлектриков. Пробой газов. Электрическая прочность. Пробой газа в однородном поле. Пробой газа в неоднородном поле. Пробой жидких и твердых диэлектриков	2	Лекция-беседа	ОПК-4
Лекция 7. Газообразные диэлектрики. Жидкие диэлектрики. Смолы. Волокнистые материалы. Асбест. Эластомеры. Стекла - аморфные тела. Стекловолокно, стекло. Керамика. Слюдавые материалы. Нагревостойкий (термостойкий) миканит.	2		ОПК-4
Лекция 8. Стекла - аморфные тела. Стекловолокно, стекло. Керамика. Слюдавые материалы. Нагревостойкий (термостойкий) миканит.	2		ОПК-4
Лабораторная работа №1. Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь изоляционных материалов	2	работа в малых группах	ОПК-4
Лабораторная работа №2. Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла	2		ОПК-4

диэлектрических потерь изоляционных материалов (продолжение)			
Лабораторная работа №3. Исследование зависимости от температуры диэлектрической проницаемости и тангенса угла потерь изоляционных материалов	2	<i>работа в малых группах</i>	ОПК-4
Лабораторная работа №4. Снятие поляризационной характеристики диэлектрика и её зависимости от температуры	2		ОПК-4
Лабораторная работа №5. Измерение объёмного и поверхностного удельных сопротивлений твёрдого диэлектрика и исследование их зависимости от температуры.	2		ОПК-4
Лабораторная работа №6. Измерение объёмного и поверхностного удельных сопротивлений твёрдого диэлектрика и исследование их зависимости от температуры (продолжение)	2		ОПК-4
Лабораторная работа №7. Определение электрической прочности воздуха	2	<i>работа в малых группах</i>	ОПК-4
Лабораторная работа №8. Определение электрической прочности воздуха (продолжение)	2		ОПК-4
Защита лабораторных работ	2		ОПК-4
Дисциплинарный модуль 3.1			
Тема 3. Проводники – 12 ч.			
Лекция 10. Материалы высокой проводимости. Жидкие проводники. Материалы с большими удельными сопротивлениями. Сверхпроводники	2		ОПК-4
Лекция 11. Сверхпроводники	2		ОПК-4
Лабораторная работа №9. Измерение сопротивлений и определение удельных сопротивлений проводников	2	<i>работа в малых группах</i>	ОПК-4
Лабораторная работа №10. Измерение сопротивлений и определение удельных сопротивлений проводников (продолжение)	2		ОПК-4
Лабораторная работа №11. Определение температурного коэффициента сопротивления	2		ОПК-4
Лабораторная работа №12. Определение температурного коэффициента сопротивления (продолжение)	2		ОПК-4
Тема 4. Магнитные материалы – 10 ч.			
Лекция 12. Магнитные свойства веществ. Гистерезис. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.	2		ОПК-4

Лекция 13. Редкоземельные элементы в магнитных материалах	2		ОПК-4
Лабораторная работа №13. Снятие петли гистерезиса ферромагнитного материала с помощью осциллографа	2		ОПК-4
Лабораторная работа №14. Снятие петли гистерезиса ферромагнитного материала с помощью осциллографа (продолжение)	2		ОПК-4
Лабораторная работа №15. Построение основной кривой намагничивания ферромагнитного материала	2		ОПК-4
Дисциплинарный модуль 3.2			
Тема 5. Конструкционные материалы – 10 ч.			
Лекция 14. Основы металловедения. Строение и свойства металлов.	2	<i>Лекция-визуализация</i>	ОПК-4
Лекция 15. Металлические сплавы и диаграммы состояния. Железо и его сплавы. Цветные сплавы.	2		ОПК-4
Лекция 16. Получение металлов с заданными свойствами. Легирование металлов.	2		ОПК-4
Лекция 17. Способы обработки материалов. Литейное производство. Обработка давлением. Сварка. Размерная обработка	2		ОПК-4
Защита лабораторных работ	2		ОПК-4
Защита лабораторных работ	2		ОПК-4
Защита лабораторных работ	2		ОПК-4

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студентов 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, развивает у них навык завершать начатую работу.

Виды самостоятельной работы студентов:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;

- проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой;
- самоподготовка к практическим занятиям;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- работа в библиотеке;
- изучение сайтов по теме дисциплины в сети Интернет с целью подготовки докладов и презентаций.

Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Электротехнические и конструкционные материалы» приведены в методических указаниях:

Рюмин Е.В. Электротехнические и конструкционные материалы: методические указания по проведению практических занятий и выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Электротехнические и конструкционные материалы» для бакалавров направления 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) – Электроснабжение очной и заочной форм обучения, - Альметьевск: АГНИ, 2019.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Электротехнические и конструкционные материалы» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведён 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

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена и зачёта с оценкой, проводимая с учётом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств по дисциплине «Электротехнические и конструкционные материалы»

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	Фонд тестовых заданий

		тренажёра при подготовке к зачёту или экзамену	
2	Практическая задача	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать чёткую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач
3	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	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины.	Перечень вопросов и задач к экзамену
4	Зачёт с оценкой	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Зачёт с оценкой оценивается по результатам текущего контроля	Результаты текущего контроля

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	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	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	знать: - основные понятия об электротехнических и конструкционных материалах; - основные математические, физические, химические законы и положения необходимые при изготовлении электротехнической продукции	Сформированные систематические представления об электротехнических и конструкционных материалах; основных математических, физических, химических законах и положениях необходимых при изготовлении электротехнической продукции	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об электротехнических и конструкционных материалах; основных математических, физических, химических законах и положениях необходимых при изготовлении электротехнической продукции	Неполные представления об электротехнических и конструкционных материалах; основных математических, физических, химических законах и положениях необходимых при изготовлении электротехнической продукции	Фрагментарные представления об электротехнических и конструкционных материалах; основных математических, физических, химических законах и положениях необходимых при изготовлении электротехнической продукции
			уметь: - проводить расчёты по выбору проводниковых и изоляционных материалов для электроустановок; проводить исследования диэлектрической	Сформированное умение проводить расчёты по выбору проводниковых и изоляционных материалов для электроустановок; проводить исследования диэлектрической	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить расчёты по выбору проводниковых и изоляционных материалов для электроустановок; проводить	В целом успешное, но не систематическое умение проводить расчёты по выбору проводниковых и изоляционных материалов для электроустановок; проводить исследования	Фрагментарное умение проводить расчёты по выбору проводниковых и изоляционных материалов для электроустановок; проводить исследования диэлектрической

		методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.	проницаемости диэлектриков, магнитных и других материалов; - применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в электроэнергетике	проницаемости диэлектриков, магнитных и других материалов; применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в электроэнергетике	исследования диэлектрической проницаемости диэлектриков, магнитных и других материалов; применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в электроэнергетике	диэлектрической проницаемости диэлектриков, магнитных и других материалов; применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в электроэнергетике	проницаемости диэлектриков, магнитных и других материалов; 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; - практическими навыками решения конкретных технико-экономических вопросов в производстве электротехнических изделий	Успешное и систематическое владение навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по электротехническим и конструкционным материалам; практическими навыками решения конкретных технико-экономических вопросов в производстве электротехнических изделий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по электротехническим и конструкционным материалам; практическими навыками решения конкретных технико-экономических вопросов в производстве электротехнических изделий	В целом успешное, но не систематическое владение навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по электротехническим и конструкционным материалам; практическими навыками решения конкретных технико-экономических вопросов в производстве электротехнических изделий	Фрагментарное владение навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по электротехническим и конструкционным материалам; 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 «Электротехнические и конструкционные материалы» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов. Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

Полный фонд тестовых заданий по всем темам дисциплины представлен в ФОС (приложение 3 к данной РПД)

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 2.1.					
ОПК-4	Основные агрегатные состояния вещества это:	твердое тело, жидкость, газ	аморфные	металл, газ	пар, гель, эмульсия
	Чем характеризуется электропроводность?	удельной электрической проводимостью	селективностью	магнитной восприимчивостью	магнитным моментом
Дисциплинарный модуль 2.2.					
ОПК-4	Напряженность однородного электрического поля, приводящую к пробое, называют...	Электрической прочностью	Пробивным напряжением	Диэлектрическими потерями	
	Основной керамический материал в электротехнологии - это...	Электротехнический фарфор	радиофарфор	ультрафарфор	текстолит
Дисциплинарный модуль 3.1.					
ОПК-4	Наименьшим электрическим сопротивлением при нормальных условиях обладает	серебро	золото	платина	медь
	Нагрев проводников при их работе зависит от	Проходящего тока и геометрических размеров проводника	Удельного электрического сопротивления проводника, проходящего тока и	Напряжения, приложенного к проводнику	Напряжения, приложенного к проводнику и индуктивности проводника

			геометрических размеров проводника		
Дисциплинарный модуль 3.1.					
ОПК-4	Магнитомягкими называют материалы	С высоким удельным сопротивлением	С малой диэлектрической проницаемостью	С узкой петлёй гистерезиса	С малой механической прочностью
	Явление магнитострикции приводит к тому, что	при превышении предельной частоты переменного тока в магнитном веществе возникают дополнительные тепловые потери	при снятии внешнего магнитного поля в магнитном веществе остаётся остаточная намагниченность	магнитные вещества легко намагничиваются по одной оси кристаллической решётки и очень трудно намагничиваются по другой оси кристаллической решётки	линейные размеры магнитопроводов машин переменного тока изменяются с частотой, равной частоте переменного тока
	Легирование применяют	для повышения поверхностной прочности металлических конструкций	для очистки металлических поверхностей от трудноудаляемых загрязнений	для изменения или улучшения физических и химических свойств металлов, сплавов	при подготовке поверхности и металлических изделий к химической полировке
	Флюсы при пайке и сварке применяют	для предотвращения окисления кислородом воздуха соединяемых поверхностей	для снижения температуры плавления при пайке	для отвода излишнего тепла из области обработки	для предварительной очистки соединяемых поверхностей

6.3.3. Практические задачи

6.3.3.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы,

учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

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

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

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

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

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

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Примерные задачи для оценки сформированности компетенции ОПК-4:

Задача 1. Определить напряженность электрического поля, возникающего в зазоре между пластинами плоского конденсатора, одна из которых изготовлена из алюминия, а другая из платины. Пластины соединены между собой медным проводом, а длина зазора $\ell = 5$ мм. Работа выхода электронов из алюминия, меди и платины составляет соответственно 4,25; 4,4 и 5,32 эВ. Как изменится напряженность поля, если пластины будут выполнены из алюминия и меди, а закорачивающий провод – из платины (при той же длине зазора)?

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в ФОС и в практикуме:

Рюмин Е.В. Электротехнические и конструкционные материалы: методические указания по проведению практических занятий и выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Электротехнические и конструкционные материалы» для бакалавров направления 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) – Электроснабжение очной и заочной форм обучения, - Альметьевск: АГНИ, 2019

6.3.4 Лабораторные работы

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

Лабораторная работа №1. Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь изоляционных материалов

Задание. Измерить объемное сопротивление диэлектрика при различных температурах, выполнить расчёты в соответствии с заданием.

Вопросы к защите.

1) Нарисовать и объяснить зависимость удельной объемной проводимости твердого диэлектрика от температуры.

- 2) Нарисовать и объяснить зависимость удельного объемного сопротивления твердого диэлектрика от температуры.
- 3) Назвать типы зарядов, обуславливающих электропроводность жидких диэлектриков.
- 4) Нарисовать и объяснить график изменения тока через диэлектрик со временем при включении и выключении постоянного электрического поля.
- 5) Нарисовать и объяснить вольтамперную характеристику газообразного диэлектрика.
- 6) Как образуются "свободные" ионы в щелочно-галогидных кристаллах, обуславливающие собственную проводимость диэлектрика?
- 7) Используя модель периодических потенциальных барьеров объяснить примесную ионную проводимость твердых диэлектриков.
- 8) Каков механизм электропроводности жидких диэлектриков?
- 9) Каков механизм электропроводности твердых диэлектриков?
- 10) Чем вызвана поверхностная электропроводность твердых диэлектриков?

Лабораторная работа №3. Снятие поляризационной характеристики диэлектрика и её зависимости от температуры

Задание. Исследовать частотную зависимость относительной диэлектрической проницаемости диэлектрика.

Вопросы к защите.

- 1) Описать механизм электронной упругой поляризации диэлектрика.
- 2) Нарисовать и объяснить график зависимости относительной диэлектрической проницаемости от температуры для полярного диэлектрика с дипольно-релаксационным механизмом поляризации.
- 3) Нарисовать и объяснить график зависимости относительной диэлектрической проницаемости от частоты для полярного диэлектрика с дипольно-релаксационным механизмом поляризации.
- 4) Нарисовать зависимость поляризованности от времени для полярного диэлектрика с дипольно-релаксационным механизмом поляризации при включении и выключении постоянного электрического поля.
- 5) Описать механизм дипольно-релаксационной поляризации диэлектриков.
- 6) Показать на рисунке, откуда, какие и почему появляются заряды в конденсаторе с диэлектриком, подключенном к источнику постоянного тока.
- 7) Почему и по каким признакам диэлектрики делят на полярные и неполярные? Какая между ними разница?
- 8) Как определяется относительная диэлектрическая проницаемость?
- 9) У каких диэлектриков относительная диэлектрическая проницаемость зависит от температуры? Можно ли исключить эту зависимость?
- 10) В каких диэлектриках, как и почему относительная диэлектрическая проницаемость зависит от напряженности электрического поля?

Полный комплект заданий к лабораторным работам представлен в практикуме:

Рюмин Е.В. Электротехнические и конструкционные материалы: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электротехнические и конструкционные материалы» для бакалавров направления

6.3.5. Экзамен

6.3.5.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену, задачи. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Типовые задачи прорешиваются на практических занятиях. Студент должен дать полный, развёрнутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить задачу. Билет на экзамен включает два теоретических вопроса и одно практическое задание (задачу). Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.5.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

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

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

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

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;
- дал ответы на вопросы не полные.

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

- не ответил на большую часть вопросов;
- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.5.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену для оценки сформированности компетенции	ОПК-4
1	Агрегатные состояния вещества	+

2	Физические и химические свойства атомов	+
3	Классификация веществ по электрическим свойствам	+
4	Основные электрические характеристики электротехнических материалов	+
5	Классификация веществ по магнитным свойствам	+
6	Поляризация диэлектриков	+
7	Основные виды поляризации диэлектриков	+
8	Диэлектрическая проницаемость (или коэффициент поляризуемости)	+
9	Диэлектрическая проницаемость газов, жидких и твердых диэлектриков	+
10	Электропроводность газов, жидкостей и твердых тел	+
11	Диэлектрические потери в емкостной цепи	+
12	Диэлектрические потери в газах, жидких и твердых диэлектриках	+
13	Пробой диэлектриков	+
14	Пробой газов	+
15	Электрическая прочность	+
16	Пробой газа в однородном поле	+
17	Пробой газа в неоднородном поле	+
18	Пробой жидких и твердых диэлектриков	+
19	Газообразные диэлектрики	+
20	Жидкие диэлектрики. Смолы. Волокнистые материалы. Асбест	+
21	Эластомеры. Стекла - аморфные тела. Стекловолокно, стекло.	+
22	Керамика. Слюдаые материалы	+
23	Нагревостойкий (термостойкий) миканит	+
24	Материалы высокой проводимости	+
25	Материалы малой проводимости	+
26	Сверхпроводимость	+
27	Магнитные материалы	+
28	Металлы и их сплавы	+
29	Неметаллические конструкционные материалы	+
30	Виды обработки конструкционных	+

6.6. 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 неуважительной 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 «Электротехнические и конструкционные материалы» предусмотрены два дисциплинарных модуля во 2 семестре:

<i>Дисциплинарный модуль</i>	ДМ 2.1	ДМ 2.2
Текущий контроль (практические занятия, лабораторные работы)	10-15	10-15
Текущий контроль (тестирование)	7-15	8-15
Общее количество баллов	17-30	18-30
Итоговый балл текущего контроля	35-60	

Дисциплинарный модуль 2.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Лекция 1. Электротехнические материалы - материалы, работающие в электрическом и магнитном полях.	5

2	Лекция 2. Четыре агрегатных состояния вещества. Физические и химические свойства атомов. Классификация веществ по электрическим свойствам.	5
3	Лекция 3. Основные электрические характеристики электротехнических материалов. Классификация веществ по магнитным свойствам	5
Итого:		15
4	Тестирование по модулю 2.1	15
Итого:		15
ВСЕГО по ДМ 2.1		30

Дисциплинарный модуль 2.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Лабораторная работа №1. Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь изоляционных материалов	2
2	Лабораторная работа №2. Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь изоляционных материалов (продолжение)	2
3	Лабораторная работа №3. Исследование зависимости от температуры диэлектрической проницаемости и тангенса угла потерь изоляционных материалов	2
4	Лабораторная работа №4. Снятие поляризационной характеристики диэлектрика и её зависимости от температуры	2
5	Лабораторная работа №5. Измерение объёмного и поверхностного удельных сопротивлений твёрдого диэлектрика и исследование их зависимости от температуры.	2
6	Лабораторная работа №6. Измерение объёмного и поверхностного удельных сопротивлений твёрдого диэлектрика и исследование их зависимости от температуры (продолжение)	2
7	Лабораторная работа №7. Определение электрической прочности воздуха	2
8	Лабораторная работа №8. Определение электрической прочности воздуха (продолжение)	1
Итого:		15
Тестирование		
3	Тестирование по модулю 2.2	15
Итого:		15
ВСЕГО по ДМ 2.2		30

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 энергетическим специальностям в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника по дисциплине «Электротехнические и конструкционные материалы» предусмотрен **экзамен** во 2 семестре.

Критерии оценки знаний студентов в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена

№ п/п	Структура экзаменационного билета	Максимальный балл
1	Первый теоретический вопрос	10
2	Второй теоретический вопрос	15
3	Практическое задание (задача)	15
Итого за экзамен		40

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) 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)

По дисциплине «Электротехнические и конструкционные материалы» предусмотрены два дисциплинарных модуля в 3 семестре:

<i>Дисциплинарный модуль</i>	ДМ 3.1	ДМ 3.2
Текущий контроль (практические занятия, лабораторные работы)	10-15	10-15
Текущий контроль (тестирование)	7-15	8-15
Общее количество баллов	17-30	18-30
Итоговый балл текущего контроля	35-60	

Дисциплинарный модуль 3.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Лабораторная работа №9. Измерение сопротивлений и определение удельных сопротивлений проводников	2
2	Лабораторная работа №10. Измерение сопротивлений и определение удельных сопротивлений проводников (продолжение)	2
3	Лабораторная работа №11. Определение температурного коэффициента сопротивления	2
4	Лабораторная работа №12. Определение температурного коэффициента сопротивления (продолжение)	2
5	Лабораторная работа №13. Снятие петли гистерезиса ферромагнитного материала с помощью осциллографа	3
6	Лабораторная работа №14. Снятие петли гистерезиса ферромагнитного материала с помощью осциллографа (продолжение)	2
7	Лабораторная работа №15. Построение основной кривой намагничивания ферромагнитного материала	2
Итого:		15
4	Тестирование по модулю 3.1	15
Итого:		15
ВСЕГО по ДМ 3.1		30

Дисциплинарный модуль 3.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Конструкционные материалы. Контрольный опрос (в устной форме)	15
Итого:		15
3	Тестирование по модулю 3.2	15
Итого:		15
ВСЕГО по ДМ 3.2		30

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 «Электротехнические и конструкционные материалы» предусмотрен зачёт с оценкой в 3 семестре.

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.	Готтштайн, Г. Физико-химические основы материаловедения / Г. Готтштайн ; перевод К. Н. Золотовой, Д. О. Чаркина ; под редакцией В. П. Зломанова. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 401 с.	Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/88485.html	1
2.	Посягина, Т. А. Электротехническое и конструкционное материаловедение : практикум / Т. А. Посягина. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 104 с.	Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/72359.html	1
3.	Угольников А.В. Электротехническое и конструкционное материаловедение [Электронный ресурс]: учебник/ Угольников А.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 188 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/82235.html	1
4.	Целебровский Ю.В. Электротехническое и конструкционное материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Целебровский Ю.В.— Электрон.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/98829.html	1

	текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019.— 64 с.		
5.	Угольников, А. В. Электротехническое материаловедение: учебное пособие / А. В. Угольников. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 85 с.	Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/82234.html	1
Дополнительная литература			
1.			1
2.	Буслаева, Е. М. Материаловедение: учебное пособие / Е. М. Буслаева. — 2-е изд. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 149 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/735.html	1
3.	Материаловедение: учебное пособие / И. М. Жарский, Н. П. Иванова, Д. В. Куис, Н. А. Свидунович. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 558 с.	Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/48008.html	
4.	Целебровский, Ю. В. Материаловедение для электриков в вопросах и ответах : учебное пособие / Ю. В. Целебровский. — 4-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 64 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47695.html	
Учебно-методические издания			
1.	Рюмин Е.В. Электротехнические и конструкционные материалы: методические указания по проведению практических занятий и выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Электротехнические и конструкционные материалы» для бакалавров направления 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) – Электроснабжение очной и заочной форм обучения, - Альметьевск: АГНИ, 2019	http://elibrary.agni-rt.ru	1
2.	Рюмин Е.В. Электротехнические и конструкционные материалы: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электротехнические и конструкционные материалы» для бакалавров направления 13.03.02 – Электроэнергетика и	http://elibrary.agni-rt.ru	1

	электротехника направленность (профиль) – Электроснабжение очной и заочной форм обучения, Альметьевск: АГНИ, 2019.		
--	--	--	--

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 практическим занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического 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», доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4-181023-142527-330-872	№ 591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018г.
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.
6	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238	

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

Освоение дисциплины «Электротехнические и конструкционные материалы» 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-220 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1. Ноутбук Lenovo IdeaPad B5080. 2. Проектор BenQ MX704. 3. Экран на штативе
2	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-222 (Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) 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
3	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-315 (Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Ноутбук Lenovo IdeaPad B5080 2. Проектор BenQ MX717 3. Интерактивная доска SMART Board SB480iv4
4	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-218 компьютерный класс (Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, групповых и индивидуальных консультаций, 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
5	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-122, лаборатория «Электротехники и электроники» (Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, групповых и	Комплекс учебно-лабораторного оборудования «Электротехническое и конструкционное материаловедение»

	индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	
--	--	--

*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
«ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ И КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

Направление подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы «Электроснабжение»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-4 Способен использовать свойства конструктивных и электротехнических материалов в расчётах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструктивных материалов, выбирает конструктивные 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.	Знать: - основные понятия об электротехнических и конструктивных материалах; - основные математические, физические, химические законы и положения необходимые при изготовлении электротехнической продукции; Уметь: - проводить расчёты по выбору проводниковых и изоляционных материалов для электроустановок; проводить исследования диэлектрической проницаемости диэлектриков, магнитных и других материалов; - применять физико-математические методы для проектирования изделий и технологических процессов в электроэнергетике; Владеть: - навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по электротехническим и конструктивным материалам; - практическими навыками решения	Текущий контроль: 2 семестр: Компьютерное тестирование по темам 1-2, Лабораторные занятия по темам 1-2 3 семестр: Компьютерное тестирование по темам 3-5, Практические задания (задачи) по темам 3-5 Промежуточная аттестация: 2 семестр Зачёт с оценкой 3 семестр: Экзамен:

		конкретных технико-экономических вопросов в производстве электротехнических изделий.	
--	--	--	--

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.О.11 Дисциплина «Электротехнические и конструкционные материалы» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) – Электроснабжение. Осваивается на 1 курсе во 2 семестре и на 2 курсе в 3 семестре ¹ , на 3 курсе ² , на 1 и 2 курсе ³ .
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 6 ЗЕ . Часов по учебному плану: 216 ч .
Виды учебной работы	Контактная работа с преподавателем 70/12/16 ч., в том числе: - лекции – 34/4/8 часов, - практические занятия – 0/2/0 часов - лабораторные работы – 36/6/8 часов. Самостоятельная работа обучающихся – 110/195/191 час Контроль – 36/9/9 часов
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 во 2 семестре и экзамен в 3 семестре, экзамен на 3 курсе, зачёт с оценкой на 1 курсе и экзамен на 2 курсе.

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

³ Заочная форма обучения (на базе СПО)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2



«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. ректора АГНИ

А.Ф. Иванов

2020 г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ **к рабочей программе дисциплины Б1.О.11** **ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ И КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: Электроснабжение

на **2020/2021** учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины добавлено:

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удалённом режиме доступа. При этом трудоёмкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

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

Кaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	BP00347095-СТ/582 от 10.10.2019
Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Электро- и теплоэнергетика
(наименование кафедры)

протокол № 10 от 18.06.2020 г.

Заведующий кафедрой:

К.Т.Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Т.В. Табачникова

(И.О. Фамилия)