


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шатин Иван Андреевич
Должность: Директор Института агроинженерии
Дата подписания: 31.05.2023 13:29:45
Уникальный программный ключ:
da057a02db1732c5528ebed3a8e21c9119d58781

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ

Директор института агроинженерии

 И.А. Шатин

«25» апреля 2023 г.

Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.33 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность **Электрооборудование и электротехнологии**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Челябинск
2023

Рабочая программа дисциплины «Электротехнические материалы» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23.08.2017 г. № 813. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, направленность – Электрооборудование и электротехнологии.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составители:
К.т.н., доцент

В.А. Афонькина

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры
«Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

«06» апреля 2023г. (протокол №6).

Зав. кафедрой «Энергообеспечение и
автоматизация технологических процессов»,
доктор технических наук, профессор -

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией
Института агроинженерии

«21» апреля 2023г. (протокол №5).

Председатель методической комиссии
Института агроинженерии ФГБОУ ВО
Южно-Уральский ГАУ, кандидат техни-
ческих наук, доцент

Е.А. Лещенко

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	4
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций.....	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	8
4.4.	Содержание практических занятий	8
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	8
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	9
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	10
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	10
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	11
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	14
	Лист регистрации изменений	30

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический, проектный.

Цель дисциплины – получение профессионального образования, способствующего формированию использования знаний электрического и конструкционного материаловедения в электроснабжении сельскохозяйственных и промышленных объектов.

Задачи дисциплины:

- формулировать технические задания в области электрических и конструкционных материалов для нужд электроснабжения сельскохозяйственных и промышленных предприятий,
- формировать способность использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-4. Способен реализовать современные технологии и обосновать их применение в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	знания	Обучающийся должен знать: как обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.33-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.33-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками: обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.33-Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электротехнические материалы» относится к обязательной части программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 2 семестре;
- заочная форма обучения 2 курс

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*	32	12
<i>Лекции (Л)</i>	<i>16</i>	<i>6</i>
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	–	-
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	<i>16</i>	<i>6</i>
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	49	92
Контроль	27	4
Итого	108	108

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам Очная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			Лек	Лаб	Пр		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Диэлектрик в электрическом поле. Поляризация диэлектрика.	15	2	2	X	7	4
2	Электропроводность диэлектриков.	14	2	2	X	6	4
3	Физико-химические и механические свойства диэлектриков	14	2	2	X	6	4
4	Пробой диэлектриков.	13	2	2	X	6	3
5	Медь и ее сплавы	13	2	2	X	6	3
6	Алюминий и ее сплавы	13	2	2	X	6	3
7.	Основы теории сплавов	13	2	2	X	6	3
8	Литейные свойства сплавов.	13	2	2	X	6	3
	Общая трудоемкость	108	16	16	x	49	27

Заочная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			Лек	Лаб	Пр		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Диэлектрик в электрическом поле. Поляризация диэлектрика.	12	1	1	X	10	-
2	Электропроводность диэлектриков.	13	1	1	X	10	1
3	Физико-химические и механические свойства диэлектриков	13	1	1	X	10	1
4	Пробой диэлектриков.	12	1	1	X	10	-
5	Медь и ее сплавы	13	1	1	X	10	1
6	Алюминий и ее сплавы	13	1	1	X	10	1
7.	Основы теории сплавов	15	-	-	X	15	-
8	Литейные свойства сплавов.	17	-	-	X	17	-
	Общая трудоемкость	108	6	6	x	92	4

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Содержание дисциплины

Тема №1: Диэлектрик в электрическом поле.

Использование электроизоляционного материала. Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость. Виды поляризации диэлектриков. Практическое использование диэлектрической проницаемости.

Тема №2: Электропроводность диэлектриков.

Общие понятия электропроводности. Характеристики электропроводности диэлектриков. Электропроводность в газах, жидкости и твердых телах.

Тема №3: Физико-химические и механические свойства диэлектриков.

Влажностные свойства ЭИМ (нагревостойкость, холодностойкость, теплопроводность, тепловое расширение). Механические свойства ЭИМ (прочность, хрупкость, вязкость).

Тема №4: Пробой диэлектриков.

Общая характеристика явления пробоя. Пробой газообразного диэлектрика. Пробой жидкого диэлектрика. Пробой твердого диэлектрика.

Тема №5: Медь и ее сплавы.

Свойства меди. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Сплавы меди с цинком. Сплавы меди с оловом.

Тема №6: Алюминий и ее сплавы.

Свойства алюминия. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Легирующие элементы в алюминиевых сплавах. Маркировка алюминиевых сплавов. Классификация алюминиевых сплавов.

Тема №7: Основы теории сплавов.

Понятие о металлических сплавах. Виды двойных сплавов. Диаграммы состояния двойных сплавов. Понятие о методах исследования строения и свойств сплавов.

Тема №8: Литейные свойства сплавов. Жидкотекучесть сплавов и факторы, влияющие на нее. Усадка сплавов. Ликвация сплавов.

4.2. Содержание лекций Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Использование электроизоляционного материала. Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость. Виды поляризации диэлектриков. Практическое использование диэлектрической проницаемости.		
2.	Общие понятия электропроводности. Характеристики электропроводности диэлектриков. Электропроводность в газах, жидкости и твердых телах.	2	-
3.	Влажностные свойства ЭИМ (влагосодержание, влагопроницаемость). Тепловые свойства ЭИМ (нагревостойкость, холодностойкость, теплопроводность, тепловое расширение). Механические свойства ЭИМ (прочность, хрупкость, вязкость).	2	+
4.	Общая характеристика явления пробоя. Пробой газообразного диэлектрика. Пробой жидкого диэлектрика. пробой твердого диэлектрика.	2	+
5.	Свойства меди. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Сплавы меди с цинком. сплавы меди с оловом.	2	+
6.	Свойства алюминия. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Леггирующие элементы в алюминиевых сплавах. Маркировка алюминиевых сплавов. Классификация алюминиевых сплавов.	2	+
7.	Понятие о металлических сплавах. Виды двойных сплавов. Диаграммы состояния двойных сплавов. Понятие о методах исследования строения и свойств сплавов.	2	+
8.	Общие сведения. Полупроводниковые материалы и их параметры. практическое использование полупроводников.	2	+
	Итого	16	10

Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Использование электроизоляционного материала. Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость. Виды поляризации диэлектриков. Практическое использование диэлектрической проницаемости.		
2.	Общие понятия электропроводности. Характеристики электропроводности диэлектриков. Электропроводность в газах, жидкости и твердых телах.	1	-
3.	Влажностные свойства ЭИМ (влагосодержание, влагопроницаемость). Тепловые свойства ЭИМ (нагревостойкость, холодностойкость, теплопроводность, тепловое расширение). Механические свойства ЭИМ (прочность, хрупкость, вязкость).	1	+
4.	Общая характеристика явления пробоя. Пробой газообразного диэлектрика. Пробой жидкого диэлектрика. пробой твердого диэлектрика.	1	+
5.	Свойства меди. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Сплавы меди с цинком. сплавы меди с оловом.	1	+

6.	Свойства алюминия. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Леггирующие элементы в алюминиевых сплавах. Маркировка алюминиевых сплавов. Классификация алюминиевых сплавов.	1	+
	Итого	6	10

4.3. Содержание лабораторных занятий Очная форма образования

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов	Практические
1	Электротехнические материалы используемые в электротехнике №1	2	+
2	Электротехнические материалы используемые в электротехнике №2	2	+
3	Изучение электрофизических свойств изоляционных масел	2	+
4	Определения тангенса угла диэлектрических потерь	2	+
5	Использование полупроводников в электроустановках	2	+
6	Исследование распределения напряжения на гирлянде изоляторов воздушных линий электропередачи	2	+
7	Исследование структуры железоуглеродистых сплавов	2	+
8	Проводимость твердых диэлектриков	2	+
	Итого	16	40

Очная форма образования

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов	Практические
1	Электротехнические материалы используемые в электротехнике №1	1	+
2	Электротехнические материалы используемые в электротехнике №2	1	+
3	Изучение электрофизических свойств изоляционных масел	1	+
4	Определения тангенса угла диэлектрических потерь	1	+
5	Использование полупроводников в электроустановках	1	+
6	Исследование распределения напряжения на гирлянде изоляторов воздушных линий электропередачи	1	+
	Итого	6	40

4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	Очная форма обучения	заочная форма обучения
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	19	20
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	20	52
Подготовка к промежуточной аттестации	10	20
Итого	49	92

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов	
		Очная форма обучения	заочная форма обучения
1.	Диэлектрик в электрическом поле. Поляризация диэлектрика.	4	4
2.	Электропроводность диэлектриков	4	6
3.	Физико-химические и механические свойства диэлектриков	4	6
4.	Пробой диэлектриков	4	6
5.	Медь и ее сплавы	4	6
6.	Алюминий и ее сплавы	4	4
7.	Основы теории сплавов	4	2
8.	Литейные свойства сплавов	4	6
9	Термомеханическая и химико-термическая обработка	4	6
10	Керамические материалы	4	6
11	Волокнистые материалы	4	6
12	Слюдяные, стеклянные и резиновые материалы	5	6
13	Основы теории сплавов	-	4
14	Литейные свойства сплавов.	-	4
15	Понятие о металлических сплавах. виды двойных сплавов. Диаграммы состояния двойных сплавов. понятие о методах исследования строения и свойств сплавов.	-	4
16	Общие сведения. Полупроводниковые материалы и их параметры. практическое использование полупроводников.	-	4
17	Использование полупроводников в электроустановках	-	4
18	Исследование структуры железоуглеродистых сплавов	-	4
19	Проводимость твердых диэлектриков	-	4
	Итого	49	92

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1 Материаловедение: практикум: учебное пособие / В.И. Городниченко, Б.Ю. Давиденко, В.А. Исаев и др. ; под ред. С.В. Ржевская. - М. : Логос, 2006. - 276 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 5-98704-041-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89915>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная литература

1. Боннет, В. В. Электротехнические материалы : учебное пособие / В. В. Боннет, М. Ю. Бузунова. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2019. — 97 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133397> (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Электротехнические и конструкционные материалы : учебное пособие / М. Ю. Николаев, Г. В. Мальгин, А. В. Щекочихин, М. В. Шкаруба. — Нижневартовск : НВГУ, 2022. — 167 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/296756> (дата обращения: 22.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Дриц, М. Е. Технология конструкционных материалов и материаловедение [Текст] : Учебник для вузов .— М.: Высш.шк., 1990 .— 447с. : ил. — Библиогр.:с.434-435.- Предм.указ.:с.436-440 .— ISBN 5-06-000144-X. 11
2. Кондратьев, Е. Т. Технология конструкционных материалов и материаловедение [Текст] : Учеб.пособие для вузов .— М.: Колос, 1983 .— 272с. : ил. — Библиогр.:с.268.
3. Материаловедение [Текст]: Учебник для вузов / МГТУ им. Н.Э.Баумана; Б.Н.Арзамасов, В.И.Макарова, Г.Г.Мухин и др.; Под ред. Б.Н.Арзамасова, Г.Г.Мухина - М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002 – 648 с.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoypay.pf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
5. Учебный сайт <http://test-exam.ru>.
6. <http://www.mcx.ru> – сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
7. <http://www.agrots.ru> – сайт ЗАО «АгроТрейдСервис».
8. <http://www.eac-agro.ru> – сайт компании «Евро Агросоюз».
9. <http://www.technik.ownsite.ru> – сайт компании «КОЛИН-М».
10. <http://www.momentum.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
11. <http://www.controltechniques.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
12. <http://www.elemer.ru> – сайт НПП «ЭЛЕМЕР».
13. <http://www.jumo.ru> – сайт ООО фирмы ЮМО.
14. <http://www.automatization.ru> – сайт ЗАО «ГЕОЛИНКОНСАЛТИНГ».
15. <http://www.owen.ru> – сайт фирмы «ОВЕН».
16. <http://www.schneider-electric.ru> – сайт компании «Schneider-Electric».
17. интернет-журнал «Сельское хозяйство в России» <http://www.selhozrf.ru>.
18. журнал «Светотехника» <http://www.vnisi.ru/joomla/deyatelnost/zhurnal-svetotehnika>.
19. <http://www.datsys.ru> – интернет версия журнала «Датчики и системы».
20. <http://sensor.ru> – информация по техническим средствам автоматизации.

21. <http://www.sensorika.org> – информация по техническим средствам автоматизации.
22. <http://www.sapr.ru> – интернет версия журнала «САПР и графика».

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Материаловедение: практикум: учебное пособие / В.И. Городниченко, Б.Ю. Давиденко, В.А. Исаев и др. ; под ред. С.В. Ржевская. - М. : Логос, 2006. - 276 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 5-98704-041-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89915>

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- My TestX10.2.

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

Программное обеспечение: MyTestXPro 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0 локальная, nanoCAD Отопление версия 10.0 локальная, PTC MathCAD Education - University Edition, Мой Офис Стандартный, Windows XP Home Edition OEM Software, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, APM WinMachine 15, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc, КОМПАС 3D v18, КОМПАС 3D v17, КОМПАС 3D v16, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel, Windows 7 Home Basic OA CIS and GE, Цифровая лаборатория Архимед 4.0 Multilab1.4.22 ПО для сбора и обработки данных, Виртуальный учебный стенд «Электромонтаж» (СПО), Google Chrome, Mozilla Firefox, MOODLE, «Maxima», «GIMP», «FreeCAD», «KiCAD», «Наш Сад» Кристалл (версия 10).

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

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 308э, 005э, № 106э, № 119э. 454091, г. Челябинск, ул. Красная, 38.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

ауд. № 423, № 427. 454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 75;

ауд. № 149, 454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, 48.

Ауд. №201э, 203э, 212э, 302 э – для занятий лекционного типа

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Учебная лаборатория №115э, оснащенная оборудованием для выполнения работ по дисциплине.

2. Аудитория 101э, оснащенная мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор).

Перечень оборудования и технических средств обучения

1. Автотрансформатор
2. Аналоговая машина МН-7
3. Измерительный мост Р 595
4. Комплект типового лабораторного оборудования (модель электрической сети)
5. Лабораторный релейный стенд
6. Масляный выключатель ВМД 35
7. Осциллограф И-6
8. Осциллограф С1-72
9. Сборная трансформаторная подстанция
10. БАРПН
11. Выключатель ВМГ
12. Выключатель нагрузки
13. Измеритель добротности ИД
14. Магазин шунтов сопротивлений Р 155
15. Мегометр Е-16
16. Мост 329
17. Мост Р577
18. Мост Р 595
19. Омметр 4100
20. Омметр Ф410
21. Переносной измерительный комплект К50
22. Прибор ВАФ
23. Прибор ЗОНД
24. Прибор ЗОУП
25. Амперметры
26. Вольтметры
27. Ватметры
28. Прибор УЗО
29. Устройство САКН-1
30. Частотомер ИЗ097 13
31. Электротермометры ЭТМ
32. Мегометр Е-6-16
33. Анемометр Э 301
34. Аркон приставка
35. Блок БПЗ 402
36. Ганиометр
37. Индикатор РВР
38. Источник питания Б5 – 50
39. Киловольтметр С100
40. Комплект защит ТЗВР
41. Модель установки ALTIVAR
42. Прибор ФИП
43. Устройство Поиск
44. Устройство АВР
45. Указатель УПУ-1
46. Трансформаторы различного напряжения
47. Трансформаторы тока
48. Стабилизатор напряжения СН-100
49. Прибор Нивелир
50. Комплекты стендов для лабораторных работ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	16
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	16
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	17
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	17
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	17
4.1.1.	Опрос на практическом занятии	17
4.1.2.	Оценивание отчета по лабораторной работе	17
4.1.3.	Тестирование	19
4.1.4.	Контрольная работа	21
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	26
4.2.1	Зачет	26
4.2.2.	Экзамен	29

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины
ОПК-4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 _{ОПК-4} Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать: как обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.33-3.1)	Обучающийся должен уметь: обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.33-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками: обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.33-Н.1)	1. Отчет по лабораторной работе; 2. Тестирование	1. Экзамен

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-1_{ОПК-4} Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.33-3.1	Обучающийся не знает как обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо знает как обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает как обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает как обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
Б1.О.33-У.1	Обучающийся не умеет обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо умеет обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся умеет обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся свободно умеет обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

	деятельности	нальной деятель-ности	деятельности	фессиональной деятельности
Б1.О.33-Н.1	Обучающийся не владеет навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся свободно владеет навыками обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины

1. Методические указания к самостоятельному изучению дисциплины "Электротехническое и конструкционное материаловедение" и выполнению контрольных работ [Электронный ресурс] : [для обучающихся заочного факультета по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение] / сост.: Ю. П. Ильин, И. В. Голубцова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 .— 20 с. — С прил. — Библиогр.: с. 18-20 (13 назв.) .— 0,2 МВ.— Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/22.pdf> .— Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/peesh/22.pdf>.

2. Материаловедение: практикум: учебное пособие / В.И. Городниченко, Б.Ю. Давиденко, В.А. Исаев и др. ; под ред. С.В. Ржевская. - М. : Логос, 2006. - 276 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 5-98704-041-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89915>.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Электротехнические материалы», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Ответ на практическом занятии

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

4.1.2. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины.

Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что понимается под классом нагревостойкости электроизоляционного материала 2. Какова классификация электротехнических материалов? 3. На какие группы разделяют твёрдые электроизоляционные материалы? 4. Как классифицируются обмоточные провода по типу изоляции? 	ИД-1.ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать задачи.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>1. Наличие у металлов характерных металлических свойств объясняется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) закономерным расположением атомов в кристаллической решетке; 2) образованием свободных электронов; 3) большей величиной диаметра атомов; 4) большей величиной атомной массы. <p>2. Явление сверхпроводимости наступает в металлах при температуре:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) превышающей + 273°С; 2) близкой к – 273°С; 3) равной + 100°С; 4) равной 0°С. <p>3. Применение в технике металлических сплавов вместо чистых металлов объясняется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) более высокой электропроводимостью сплавов; 2) более высокой плотностью сплавов; 3) более высокой температурой плавления сплавов; 4) более высокой пластичностью сплавов; 5) более высокой прочностью сплавов. <p>4. Сталью называется сплав железа:</p>	ИД-1 ОПК-4 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

<p>1) с хромом; 2) с марганцем; 3) с углеродом; 4) с бором.</p> <p>5. Повышение содержания углерода в стали: 1) улучшает свариваемость и закаливаемость; 2) ухудшает свариваемость и закаливаемость; 3) улучшает свариваемость и штампуемость; 4) ухудшает свариваемость и штампуемость; 5) улучшает свариваемость и обрабатываемость резанием.</p> <p>6. Марка конструкционной качественной углеродистой стали обозначает: 1) прочность стали; 2) твердость стали; 3) пластичность стали; 4) содержание полезных примесей (кремний и марганец); 5) содержание углерода.</p> <p>7. Наиболее широко в качестве конструкционного материала используется чугун: 1) белый; 2) серый; 3) ковкий; 4) высокопрочный.</p> <p>8. Чугуны разделяются на серые, ковкие и высокопрочные: 1) по форме графита; 2) по структуре металлической основы; 3) по количеству графита в структуре; 4) по соотношению графита и цементита; 5) по литейным свойствам.</p> <p>9. В условиях мелкосерийного производства наиболее целесообразным является литье: 1) в металлические разъемные формы; 2) в металлические разъемные пресс-формы под давлением; 3) в одноразовые песчано-глинистые формы; 4) в одноразовые оболочковые формы; 5) в одноразовые формы по выплавляемым моделям.</p> <p>10. В основе способности металлов обрабатываться давлением лежит: 1) прочность; 2) вязкость; 3) пластичность; 4) твердость; 5) упругость.</p>	
---	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, приведены в РПД: «10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» - MyTestX10.2.

4.1.4. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения. Контрольная работа является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных задач. Контрольная работа позволяет оценить знания и умения студентов, примененные к решению конкретной производственной задачи, а также уровень сформированности аналитических навыков при работе с научной, специальной литературой, типовыми проектами, ГОСТ и другими источниками. Выполнение контрольной работы направлено на подготовку обучающегося к выполнению итоговой выпускной квалификационной работы.

Контрольная работа выполняется в соответствии с Программой курса.

Студенты выполняют контрольную работу по индивидуальному заданию, которое выдается на бланке за подписью руководителя.

Контрольная работа оформляется в виде пояснительной записки объемом 10...15 страниц рукописного текста (или текста набранного на компьютере).

Контрольная работа оценивается: «зачтено» или «не зачтено».

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	Правильное решение инженерной задачи (допускается наличие мало-значительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса).
Оценка «не зачтено»	Содержание контрольной работы не соответствует заданию. Неправильное решение инженерной задачи (имеются существенные ошибки)

По результатам контрольной работы осуществляется допуск студента к зачету.

Содержание и методическое обеспечение контрольной работы:

Задача контрольной работы – научить бакалавров составлять структурно-функциональные схемы автоматических систем; определять устойчивость автоматических систем.

Обучающиеся используют учебную и специальную литературу, журнальные статьи, справочники:

Задание на контрольную работу приведено в десяти вариантах. Студент должен выбрать вариант в соответствии с последней цифрой его шифра.

Последняя цифра шифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Номер варианта	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X

ВАРИАНТ I

Задача 1. Между двумя точками в изолирующей среде, расположенными на расстоянии 2 мм, действует разность потенциалов 400 В. Определить среднюю напряженность электрического поля на заданном участке.

Задача 2. Для изменения напряжения 110 кВ применена схема емкостного делителя, состоящая из двух последовательно соединенных конденсаторов C_1 и электростатического вольтметра на напряжение 10 кВ, шунтированного конденсатором емкостью $C_2 = 100$ пФ. Определить емкость каждого из конденсаторов C_1 , если емкость вольтметра $C_в = 20$ пФ.

Задача 3. Определить емкость цилиндрического воздушного конденсатора и допустимое напряжение между его электродами, если диаметр внутреннего цилиндра 20 см, а наружного в ℓ раз больше. Допустимую напряженность электрического поля принять $E_{\max} = 30$ кВ/см, длину конденсатора 100 см.

Задача 4. Определить емкость одножильного высоковольтного кабеля, включенного в фазу трехфазной установки с номинальным напряжением 35 кВ и частотой 50 Гц, и накапливаемую в кабеле реактивную мощность, если сечение медной жилы 150 мм², толщина бумажной изоляции 10 мм с диэлектрической проницаемостью 3,5, длина кабеля 10 км.

Задача 5. Определить емкость провода и напряженность электрического поля вблизи поверхности с радиусом 6 мм, протянутого на уровне 2 м над землей. Потенциал провода равен 20 кВ. Повторить этот расчет для провода, находящегося на высоте 20 см от земли при прочих равных условиях. Емкость рассчитывать на единицу длины провода.

ВАРИАНТ II

Задача 1. Определить диэлектрическую проницаемость кварцевого стекла, если относительная диэлектрическая проницаемость равна 4,0.

Задача 2. Одиночная сфера с радиусом r_x см расположена в воздушной среде. Выразить емкость одиночной сферы в пикофарадах

Задача 3. Одножильный кабель напряжением 40 кВ имеет радиус заземленной свинцовой оболочки 3,6 см. Определить: а) характер изменения напряженности электрического поля у поверхности токоведущей жилы при постепенном увеличении ее радиуса от

0,6 до 3,6 см; б) распределение потенциала в толще изоляции при неизменном радиусе внутренней жилы 0,6 см.

Задача 4. Сферический конденсатор залит трансформаторным маслом с пробивной прочностью 100 кВ/см. Радиус наружного электрода 10 см. Определить радиус внутреннего электрода и максимальное напряжение, которое можно приложить к данному конденсатору.

Задача 5. Под проводом линии электропередачи (1) (рис. 13) с напряжением 220 кВ подвешен надежно изолированный провод (2). Определить потенциал, наведенный на этом проводе, если радиусы проводов одинаковы и равны 10 мм, а расстояние между проводами (1 – 2) и проводом (2) и землей равно 3 м.

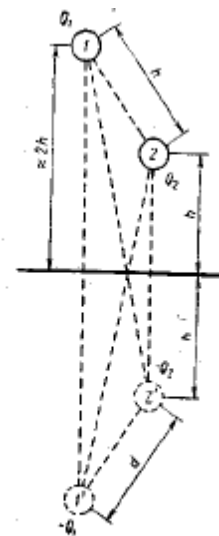


Рис. 13. Схема расположения проводов линии электропередачи

ВАРИАНТ III

Задача 1. Определить электрическое смещение в точке поля напряженностью 15 кВ/м, если изолирующей средой является трансформаторное масло, относительная диэлектрическая проницаемость которого равна 2,2.

Задача 2. Плоский воздушный конденсатор с расстоянием между пластинами $a = 0,5$ см заряжен до напряжения $U_0 = 10$ кВ. Определить изменение напряжения между электродами, если развести пластины на $a_1 = 5$ см, предположив, что заряд при этом не изменит своей величины.

Задача 3. Определить пробивное напряжение проходного цилиндрического изолятора, работающего в установке с напряжением 110 кВ. Изолятор имеет три слоя изоляции: бакелизированная бумага, масло и фарфор с пробивными напряженностями электрического поля 110 кВ/см, $63,7$ кВ/см и 65 кВ/см, при диэлектрических проницаемостях соответственно 4,3; 2,5; 5,5. Токосоведущий стержень имеет радиус 2 см, а внешние радиусы слоев изоляции соответственно равны 3 см, 14 см и 16,5 см. Под пробоем изолятора подразумеваем в данном случае последовательный пробой всех его слоев. Следует иметь в виду, что после пробоя одного из слоев изолятор нужно рассмотреть как двухслойный.

Задача 4. Определить радиус сферического электрода испытательного трансформатора на 2,5 МВ при условии отсутствия короны, напряженность электрического поля 30 кВ/см.

Задача 5. Два провода А 95 диаметром по 14 мм расположены на высоте 10 м над землей горизонтально и на расстоянии 3 м друг от друга. Определить частичную емкость C_{12} между проводами, емкость каждого из проводов $C_{11} = C_{22}$ относительно земли, рабочую емкость, т.е. емкость провода относительно земли и нейтрали, а также суммарную емкость между проводами линии. Расчет произвести в Ф/км линии.

ВАРИАНТ IV

Задача 1. Определить емкость конденсатора в мкФ, если при частоте 50 Гц ток в цепи с конденсатором равен 5 мА, а напряжение, приложенное к электродам – 400 В.

Задача 2. Проходной цилиндрический изолятор имеет сечение токоведущего стержня 4 см². Изоляция – текстолит ($E_{пр} = 80$ кВ/см). Напряжение между стержнем и фланцем 140 кВ. Коэффициент запаса прочности $K = 1,4$.

1. Определить внутренний радиус крепящего фланца.
2. Произвести расчет радиусов стержня и фланца, исходя из минимальной толщины слоя изоляции, при сохранении прочностных условий.

Задача 3. Определить максимальную напряженность электрического поля в слое изоляции трехжильного кабеля на напряжение 35 кВ, имеющего равные толщины поясной и фазной изоляций. Сечение алюминиевой жилы равно 185 мм², расчетный радиус жилы 8,7 мм, толщина изоляции 12 мм.

Задача 4. Высоковольтный аппарат, работающий на напряжение 1,5 МВ, имеет шаровый вывод. Аппарат установлен в камере с расстоянием 8 м от центра шара до ее стен. Определить диаметр шарового электрода, если допустимая напряженность электрического поля у его поверхности принята 20 кВ действ./см.

Задача 5. Определить разность потенциалов между проводами В и Г (рис. 14), находящихся в электрическом поле проводов А и Б с радиусами 10 см, расположенных горизонтально на земле и имеющих напряжение между проводами 10 кВ.

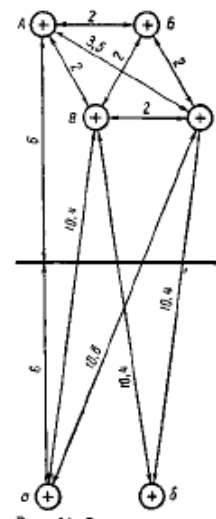


Рис. 14. Схема расположения проводов

ВАРИАНТ V

Задача 1. Конденсатор емкостью 3 мкФ заряжен до напряжения 4 кВ. Определить величину заряда, накопленного на его электродах.

Задача 2. Определить емкость одножильного маслонаполненного кабеля на 110 кВ длиной 1000 м, с внешним диаметром его полый жилы 22,7 мм и наружным диаметром бумажной изоляции 46,7 мм при относительной диэлектрической проницаемости 3,5.

Задача 3. Цилиндрический двухслойный конденсатор имеет радиус внутреннего электрода 1,4 см, а наружного – 4,6 см. Относительная диэлектрическая проницаемость внутренне-

го слоя изоляции 6, наружного 2. Определить необходимые толщины слоев изоляции, с учетом равенства максимальных напряженностей электрических полей. Величина приложенного к конденсатору напряжения равна 130 кВ.

Задача 4. Определить емкость между проводами двухпроводной телеграфной линии протяженностью 100 км при расстоянии между проводами 40 см, радиусе провода 2 мм. Влиянием земли на емкость провода пренебречь. Заряд проводов считать расположенными вдоль геометрической оси провода.

Задача 5. Определить максимальную напряженность электрического поля и емкость между шаровыми изолированными электродами равных диаметров, если проводимое напряжение 100 кВ.мак, радиусы равны 12,5 см расстояния между сферами 16 см.

ВАРИАНТ VI

Задача 1. Между двумя точками в изолирующей среде, расположенными на расстоянии 2 мм, действует разность потенциалов 400 В. Определить среднюю напряженность электрического поля на заданном участке.

Задача 2. Одиночная сфера с радиусом r_x см расположена в воздушной среде. Выразить емкость одиночной сферы в пикофарадах.

Задача 3. Определить пробивное напряжение проходного цилиндрического изолятора, работающего в установке с напряжением 110 кВ. Изолятор имеет три слоя изоляции: бакелизированная бумага, масло и фарфор с пробивными напряженностями электрического поля 110 кВ/см, 63,7 кВ/см и 65 кВ/см, при диэлектрических проницаемостях соответственно 4,3; 2,5; 5,5. Токоведущий стержень имеет радиус 2 см, а внешние радиусы слоев изоляции соответственно равны 3 см, 14 см и 16,5 см. Под пробоем изолятора подразумеваем в данном случае последовательный пробой всех его слоев. Следует иметь в виду, что после пробоя одного из слоев изолятор нужно рассмотреть как двухслойный.

Задача 4. Высоковольтный аппарат, работающий на напряжение 1,5 МВ, имеет шаровый вывод. Аппарат установлен в камере с расстоянием 8 м от центра шара до ее стен. Определить диаметр шарового электрода, если допустимая напряженность электрического поля у его поверхности принята 20 кВ действ./см.

Задача 5. Определить максимальную напряженность электрического поля и емкость между шаровыми изолированными электродами равных диаметров, если проводимое напряжение 100 кВ.мак, радиусы равны 12,5 см расстояния между сферами 16 см.

ВАРИАНТ VII

Задача 1. Определить диэлектрическую проницаемость кварцевостекла, если относительная диэлектрическая проницаемость равна 4,0.

Задача 2. Плоский воздушный конденсатор с расстоянием между пластинами $a = 0,5$ см заряжен до напряжения $U_0 = 10$ кВ. Определить изменение напряжения между электродами, если развести пластины на $a_1 = 5$ см, предположив, что заряд при этом не изменит своей величины.

Задача 3. Одножильный кабель напряжением 40 кВ имеет радиус заземленной свинцовой оболочки 3,6 см. Определить: а) характер изменения напряженности электрического поля у поверхности токоведущей жилы при постепенном увеличении ее радиуса от 0,6 до 3,6 см; б) распределение потенциала в толще изоляции при неизменном радиусе внутренней жилы 0,6 см.

Задача 4. Определить радиус сферического электрода испытательного трансформатора на 2,5 МВ при условии отсутствия короны, напряженность электрического поля 30 кВ/см.

Задача 5. Определить разность потенциалов между проводами В и Г (рис. 14), находящихся в электрическом поле проводов А и Б с радиусами 10 см, расположенных горизонтально на земле и имеющих напряжение между проводами 10 кВ.

ВАРИАНТ VIII

Задача 1. Определить электрическое смещение в точке поля с напряженностью 15 кВ/м, если изолирующей средой является трансформаторное масло, относительная диэлектрическая проницаемость которого равна 2,2.

Задача 2. Проходной цилиндрический изолятор имеет сечение то- коведущего стержня 4 см². Изоляция – текстолит ($E_{пр} = 80$ кВ/см). Напряжение между стержнем и фланцем 140 кВ. Коэффициент запаса прочности $K = 1,4$.

1. Определить внутренний радиус крепящего фланца.

2. Произвести расчет радиусов стержня и фланца, исходя из минимальной толщины слоя изоляции, при сохранении прочихзаданных условий.

Задача 3. Определить емкость цилиндрического воздушного конденсатора и допустимое напряжение между его электродами, если диаметр внутреннего цилиндра 20 см, а наружного в ℓ раз больше. Допустимую напряженность электрического поля принять $E_{max} = 30$ кВ/см, длину конденсатора 100 см.

Задача 4. Сферический конденсатор залит трансформаторным маслом с пробивной прочностью 100 кВ/см. Радиус наружного электрода 10 см. Определить радиус внутреннего электрода и максимальное напряжение, которое можно приложить к данному конденсатору.

Задача 5. Два провода А 95 диаметром по 14 мм расположены на высоте 10 м над землей горизонтально и на расстоянии 3 м друг от друга. Определить частичную емкость C_{12} между проводами, емкость каждого из проводов $C_{11} = C_{22}$ относительно земли, рабочую емкость, т.е. емкость провода относительно земли и нейтрали, а также суммарную емкость между проводами линии. Расчет произвести в $\Phi_{/км}$ линии.

ВАРИАНТ IX

Задача 1. Определить емкость конденсатора в мкФ, если при частоте 50 Гц ток в цепи с конденсатором равен 5 мА, а напряжение, приложенное к электродам – 400 В.

Задача 2. Определить емкость одножильного маслонаполненного кабеля на 110 кВ длиной 1000 м, с внешним диаметром его полый жилы 22,7 мм и наружным диаметром бумажной изоляции 46,7 мм при относительной диэлектрической проницаемости 3,5.

Задача 3. Цилиндрический двухслойный конденсатор имеет радиус внутреннего электрода 1,4 см, а наружного – 4,6 см. Относительная диэлектрическая проницаемость внутреннего слоя изоляции 6, наружного 2. Определить необходимые толщины слоев изоляции, с учетом равенства максимальных напряженностей электрических полей. Величина приложенного к конденсатору напряжения равна 130 кВ.

Задача 4. Определить емкость между проводами двухпроводной телеграфной линии протяженностью 100 км при расстоянии между проводами 40 см, радиусе провода 2 мм. Влиянием земли на емкость провода пренебречь. Заряд проводов считать расположенными вдоль геометрической оси провода.

Задача 5. Под проводом линии электропередачи (1) (рис. 13) с напряжением 220 кВ подвешен надежно изолированный провод (2). Определить потенциал, наведенный на этом проводе, если радиусы проводов одинаковы и равны 10 мм, а расстояние между проводами (1 – 2) и проводом (2) и землей равно 3 м.

ВАРИАНТ X

Задача 1. Конденсатор емкостью 3 мкФ заряжен до напряжения 4 кВ. Определить величину заряда, накопленного на его электродах.

Задача 2. Для изменения напряжения 110 кВ применена схема емкостного делителя, состоящая из двух последовательно соединенных конденсаторов C_1 и электростатического вольтметра на напряжение 10 кВ, шунтированного конденсатором емкостью $C_2 = 100$ пФ. Определить емкость каждого из конденсаторов C_1 , если емкость вольтметра $C_в = 20$ пФ.

Задача 3. Цилиндрический двухслойный конденсатор имеет радиус внутреннего электрода 1,4 см, а наружного – 4,6 см. Относительная диэлектрическая проницаемость внутреннего слоя изоляции 6, наружного 2. Определить необходимые толщины слоев изоляции, с учетом

равенства максимальных напряженностей электрических полей. Величина приложенного к конденсатору напряжения равна 130 кВ.

Задача 4. Высоковольтный аппарат, работающий на напряжение 1,5 МВ, имеет шаровый вывод. Аппарат установлен в камере с расстоянием 8 м от центра шара до ее стен. Определить диаметр шарового электрода, если допустимая напряженность электрического поля у его поверхности принята 20 кВ действ./см .

Задача 5. Определить емкость провода и напряженность электрического поля вблизи поверхности с радиусом 6 мм, протянутого на уровне 2 м над землей. Потенциал провода равен 20 кВ. Повторить этот расчет для провода, находящегося на высоте 20 см от земли при прочих равных условиях. Емкость рассчитывать на единицу длины провода.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ (Номер темы определяется по порядковому номеру в ведомости)

1. Роль электротехнических материалов в энергетике
2. Классификация электротехнических материалов
3. Особенности строения твердых тел
4. Природа электропроводности твердых тел
5. Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость
6. Электропроводность диэлектриков
7. Диэлектрические потери
8. Электрический пробой диэлектриков
9. Физико-химические и механические свойства диэлектриков
10. Электроизоляционные полимеры
11. Волокнистые электроизоляционные материалы
12. Пленочные и слюдяные электроизоляционные материалы
13. Каучуки и резины
14. Электроизоляционные стекла
15. Нефтяные электроизоляционные масла
16. Лаки, эмали, компаунды, клеи
17. Газообразные диэлектрики
18. Проводниковые материалы
19. Полупроводниковые материалы
20. Классификация и основные характеристики магнитных материалов
21. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы
22. Испытания материалов на растяжение. Характеристики прочности и пластичности, определяемые при этих испытаниях.
23. Испытания на твердость, их назначение. Методы определения твердости.
24. Технологические свойства конструкционных металлических материалов.
26. Состав, свойства, принципы классификации и маркировка и назначение сталей и чугунов.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам дифференцированного зачета обучающемуся выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Дифференцированный зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Дифференцированный зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем,

назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма(ы) проведения дифференцированного зачета (*устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.*) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время дифференцированного зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче дифференцированного зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Результат дифференцированного зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим дифференцированный зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются директором института.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения директора института досрочная сдача дифференцированного зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать дифференцированный зачет в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
Зачет	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Использование электроизоляционных материалов. 2. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Относительная диэлектрическая проницаемость. 3. Виды поляризации диэлектриков. 4. Общие понятия электропроводности. 5. Электропроводность в газах. 6. Электропроводность в жидкости. 7. Электропроводность в твердых телах. 8. Влажностные свойства электроизоляционных материалов (влагосодержание, влагопроницаемость). 9. Тепловые свойства ЭИМ. 10. Механические свойства ЭИМ. 11. Пробой диэлектрика. 12. Подготовка руды к плавке. Устройство и работа доменной печи. 13. Современные способы производства стали. 14. Медь и ее сплавы. 15. Алюминий и ее сплавы. 16. Сварка металлов (общие сведения о сварке, способы сварки). 17. Сварка металлов. Особенности технологии сварки. 18. Жаростойкость и способы ее повышения. 19. Жаропрочность и методы ее повышения. 20. Слюдяные ЭИМ (характеристика, разновидность, технология изготовления, область применения). 21. Стекланные ЭИМ (основные свойства, технология изготовления, область применения). 22. Резиновая изоляция (свойства, технология изготовления, область применения). 23. Выбор режима сварки. 24. Определение технологических коэффициентов при электродуговой сварки). 25. Сварка чугуна. Определение сварки. 26. Сварка сталей. 27. Погрешности в измерениях при испытании ЭТМ. 28. Измерения не электрических величин (линейные резисторы, температура, частота вращения). 29. Измерения электрических величин (тока, напряжения, мощности, сопротивления, энергии). 30. Пайка материалов. 31. Общие сведения о полупроводниковых материалах. 32. Полупроводниковые материалы и их параметры. Практическое использование полупроводников. 33. Неметаллические материалы. 34. Основы механической обработки резанием. 35. Сущность и схемы обработки резанием. 36. Физико-химические и механические основы процесса резания. 37. Понятие о металлических сплавах. 38. Виды двойных сплавов. 39. Диаграммы состояния двойных сплавов. 40. Понятие о строении сплавов. 	<p data-bbox="1305 248 1453 277">ИД-1.ОПК-4</p> <p data-bbox="1206 284 1506 533">Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности</p>

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

4.2.2. Экзамен

Экзамен не предусмотрен учебным планом.

