

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

Агроинженерный факультет

Кафедра электротехники и автоматики

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Электротехники и автоматики



_____Афоничев Д.Н.

«30» августа 2017 г.

Фонд оценочных средств
по дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 «Электрические и магнитные свойства материалов»
для направления 35.04.06 Агроинженерия, магистерская программа «Системы электро-
снабжения сельскохозяйственных потребителей» - прикладная магистратура

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Способность и готовность организовать на предприятиях агропромышленного комплекса (АПК) высокопроизводительное использование и надёжную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства	+	+	+	+	+
ПК-2	Готовность к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК		+	+		+
ПК-8	Готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	+		+	+	+

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	хорошо	отлично
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачет)	не зачтено	зачтено		

2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-1	<p>- знать: основные физические свойства электротехнических материалов;</p> <p>- уметь: определять основные параметры электротехнических материалов;</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности работы с электротехническими материалами и изделиями</p>	1,2,3,4,5	Сформированные и систематические знания основных электрических и магнитных свойств электротехнических материалов; уметь определять основные электрические и магнитные параметры электротехнических материалов	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Вопросы 1-25 из задания 3.1, тесты 5-22 из задания 3.2	Вопросы 1-25 из задания 3.1, тесты 5-22 из задания 3.2	Вопросы 1-25 из задания 3.1, тесты 5-22 из задания 3.2
ПК-2	- знать: техническое обеспечение электротехническими изделиями систем электрооборудования сельскохозяйственных	2,3,5	Сформированные и систематические знания технического обеспечения электротехническими изделиями предприятий АПК; умения ис-	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Вопросы 12-30 из задания 3.1, тесты 1-30 из задания 3.2	Вопросы 12-30 из задания 3.1, тесты 1-30 из задания 3.2	Вопросы 12-30 из задания 3.1, тесты 1-30 из задания 3.2

	<p>потребителей;</p> <p>- уметь: использовать технические средства в профессиональной деятельности;</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности работы с электротехническими материалами и изделиями</p>		<p>пользовать технические средства электрических сетей</p>					
ПК-8	<p>- знать: стандарты, технические условия и другие нормативные документы для систем электроснабжения сельскохозяйственных потребителей;</p> <p>- уметь: определять соответствие разрабатываемых проектов стандар-</p>	5	<p>Сформированные и систематические знания стандартов, технических условий и других нормативных документов в области проектирования электрических сетей; умения определять соответствие разрабатываемых проектов стандартам и нормативным документам; навыки</p>	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>	<p>Вопросы 27-40 из задания 3.1, тесты 31-40 из задания 3.2</p>	<p>Вопросы 27-40 из задания 3.1, тесты 31-40 из задания 3.2</p>	<p>Вопросы 27-40 из задания 3.1, тесты 31-40 из задания 3.2</p>

	там и нормативным документам; - иметь навыки и /или опыт деятельности работы со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами для систем электроснабжения сельскохозяйственных потребителей		работы со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами в области электротехнических материалов					
--	--	--	--	--	--	--	--	--

2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-1	- знать: основные физические свойства электротехнических материалов; - уметь: определять основные параметры электротехнических материалов;	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Зачет	Вопросы 1-11 из задания 3.1	Вопросы 1-11 из задания 3.1	Вопросы 1-11 из задания 3.1

	- иметь навыки и /или опыт деятельности работы с электротехническими материалами и изделиями					
ПК-2	<p>- знать: техническое обеспечение электротехническими изделиями систем электроснабжения сельскохозяйственных потребителей;</p> <p>- уметь: использовать технические средства в профессиональной деятельности;</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности работы с электротехническими материалами и изделиями</p>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Зачет	Вопросы 12-30 из задания 3.1	Вопросы 12-30 из задания 3.1	Вопросы 12-30 из задания 3.1
ПК-8	<p>- знать: стандарты, технические условия и другие нормативные документы для систем электроснабжения сельскохозяйственных потребителей;</p> <p>- уметь: определять соответствие разрабатываемых проектов стандартам и нормативным документам;</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности работы со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами для систем электроснабжения сельскохозяйственных потребителей</p>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Зачет	Вопросы 31-40 из задания 3.1	Вопросы 31-40 из задания 3.1	Вопросы 31-40 из задания 3.1

2.4 Критерии оценки на зачёте

Оценка, уровень	Критерии
Зачтено, высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы
Зачтено, повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.
Зачтено, пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
Не зачтено	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.6 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«Хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«Удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«Неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.7 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления	Не менее 55 % баллов за задания теста
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи,	Не менее 75 % баллов за

	классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал	задания теста
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

2.8 Допуск к сдаче зачёта

1. Посещение лекций. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Посещение практических занятий. В случае пропуска обязательная отработка.
3. Выполнение заданий самостоятельной работы.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Вопросы к зачёту

1. Напряженность и потенциал электрического поля.
2. Электрическое поле в проводящей среде.
3. Теорема Гаусса.
4. Энергия электрического поля.
5. Электрическая емкость.
6. Напряженность магнитного поля и магнитная индукция.
7. Закон полного тока.
8. Закон Био-Савара-Лапласа.
9. Энергия магнитного поля.
10. Классификация и область применения электротехнических материалов.
11. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации.
12. Диэлектрическая проницаемость.
13. Электропроводность диэлектриков.
14. Потери в диэлектрике при постоянном и переменном напряжении.
15. Угол диэлектрических потерь.
16. Тангенс угла диэлектрических потерь.
17. Электрический и тепловой пробой диэлектрика.
18. Классификация и основные свойства проводниковых материалов.
19. Электропроводность металлов.
20. Температурный коэффициент сопротивления.
21. Теплопроводность металлов.
22. Термоэдс.
23. Металлы и сплавы высокой проводимости.
24. Сплавы высокого сопротивления.
25. Припой и флюсы.
26. Электроугольные проводниковые материалы.

27. Собственные и примесные полупроводники.
28. Электропроводность полупроводников.
29. Влияние внешних факторов на проводимость полупроводников.
30. Магнитная проницаемость.
31. Классификация веществ по их магнитным свойствам.
32. Ферромагнетизм.
33. Кривая намагничивания.
34. Магнитный гистерезис.
35. Петля гистерезиса.
36. Потери на гистерезис и вихревые токи.
37. Магнитомягкие материалы.
38. Ферриты и магнитодиэлектрики.
39. Магнитотвердые материалы.
40. Область применения магнитных материалов.

Практические задачи.

1. Рассчитать потенциал и напряженность электрического поля точечного заряда q в вакууме на расстоянии r от заряда

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
q , мкКл	0,5	1,2	0,22	0,7	1,1	1,5	0,6	2,1	3,3	0,85
r , см	1,5	2,4	0,7	4,2	10,1	0,9	3,4	5,3	6,0	1,9

2. Рассчитать напряженность магнитного поля проводника с током i на расстоянии r от проводника

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
i , А	0,02	1,4	0,85	0,4	1,2	2,5	0,06	1,25	0,9	1,75
r , см	2,2	4,3	0,65	1,4	2,7	5,2	0,22	3,45	1,8	0,3

3.2 Тестовые задания

1. Какие из перечисленных характеристик не относятся к электрическому полю:

1) E , [В/м]; 2) φ , [В]; 3) H , [А/м]; 4) ε

2. Какие из перечисленных характеристик не относятся к магнитному полю:

1) E , [В/м]; 2) B , [Тл]; 3) H , [А/м]; 4) Φ , [Вб]

3. Каким соотношением связаны напряженность и потенциал электрического поля:

$$1) E = \frac{d\varphi}{dt}, \quad 2) E_{ab} = \varphi_a - \varphi_b, \quad 3) \int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{\ell} = \varphi_a - \varphi_b, \quad 4) \varphi = \frac{dE}{dt}$$

4. Какое из представленных выражений соответствует теореме Гаусса:

$$1) \int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{\ell} = \varphi_a - \varphi_b, \quad 2) \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{q}{\epsilon\epsilon_0},$$

$$3) \oint_S \vec{D} \cdot d\vec{S} = \frac{q}{\epsilon\epsilon_0}, \quad 4) \oint \vec{H} \cdot d\vec{\ell} = \sum i.$$

5. Какое из представленных выражений соответствует закону полного тока:

$$1) \int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{\ell} = \varphi_a - \varphi_b, \quad 2) \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{q}{\epsilon\epsilon_0},$$

$$3) \oint_S \vec{D} \cdot d\vec{S} = \frac{q}{\epsilon\epsilon_0}, \quad 4) \oint_{\ell} \vec{H} \cdot d\vec{\ell} = \sum i.$$

6. Электростатическое поле создается:

- 1) неподвижными телами с переменным зарядом;
- 2) движущимися зарядами;
- 3) неподвижными телами с постоянным зарядом;
- 4) проводниками с электрическим током.

7. Закон Кулона определяет:

- 1) силу взаимодействия проводников с током;
- 2) силу, действующую на проводник с током со стороны магнитного поля;
- 3) силу взаимодействия точечных зарядов;
- 4) напряженность поля точечного заряда

8. Закон Ома в дифференциальной форме имеет вид:

$$1) E = \frac{d\varphi}{dt}, \quad 2) \delta = \gamma E, \quad 3) E_{ав} = \varphi_a - \varphi_b, \quad 4) \varphi = \frac{dE}{dt}$$

9. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме имеет вид:

$$1) E = \frac{d\varphi}{dt}, \quad 2) p = \gamma E^2, \quad 3) \vec{p} = [\vec{E} \times \vec{H}], \quad 4) \varphi = \frac{dE}{dt}$$

10. Выберите наиболее полный ответ. Магнитное поле создается:

- 1) неподвижными постоянными зарядами;
- 2) проводниками с электрическим током;
- 3) движущимися зарядами или переменным электрическим полем;
- 4) переменным электрическим полем

11. Какой закон не относится к расчету магнитных полей?
1) закон Гаусса; 2) закон полного тока;
3) закон электромагнитной индукции; 4) закон Био-Савара-Лапласа

12. Напряженность магнитного поля линейного проводника с током I на расстоянии r от него определяется выражением:

1) $H=I/2\pi r$; 2) $H=4\pi rI$; 3) $H=I^2/2\pi r$; 4) $H=I/2\pi r^2$

13. Напряженность магнитного поля в центре кольца с радиусом r , по которому протекает ток I , определяется выражением:

1) $H=I/2\pi r$; 2) $H=4\pi rI$; 3) $H=I^2/2\pi r$; 4) $H=I/2r$

14. Поляризация диэлектриков это:

- 1) изменение размеров образца под действием электрического поля;
- 2) смещение связанных зарядов или ориентация дипольных молекул;
- 3) движение свободных зарядов

15. Относительную диэлектрическую проницаемость вещества можно определить как:

- 1) отношение емкости конденсатора с диэлектриком к емкости конденсатора с вакуумом;
- 2) отношение заряда конденсатора к напряжению на нем;
- 3) отношение напряжения на конденсаторе к его емкости

16. К видам поляризации не относится:

- 1) электронная;
- 2) ионная;
- 3) емкостная

17. При увеличении температуры относительная диэлектрическая проницаемость газа:

- 1) уменьшается;
- 2) увеличивается;
- 3) не изменяется

18. При увеличении давления относительная диэлектрическая проницаемость газа:

- 1) уменьшается;
- 2) увеличивается;
- 3) не изменяется

19. Ток утечки в техническом диэлектрике обусловлен:

- 1) только сквозным током;

- 2) сквозным током и током абсорбции;
- 3) только током абсорбции

20. Постоянная времени саморазряда конденсатора равна:

- 1) произведению сопротивления изоляции конденсатора на его емкость;
- 2) отношению сопротивления изоляции конденсатора к его емкости;
- 3) отношению емкости конденсатора к сопротивлению изоляции

21. Углом диэлектрических потерь называется:

- 1) фазовый сдвиг между током и напряжением в емкостной цепи;
- 2) угол, дополняющий фазовый сдвиг между током и напряжением до 180° ;
- 3) угол, дополняющий фазовый сдвиг между током и напряжением до 90°

22. Мощность активных потерь в диэлектрике:

- 1) прямо пропорциональна тангенсу угла диэлектрических потерь;
- 2) прямо пропорциональна косинусу угла диэлектрических потерь;
- 3) обратно пропорциональна тангенсу угла диэлектрических потерь

23. Электрическая прочность диэлектрика это:

- 1) значение напряжения, при котором наступает электрический пробой;
- 2) способность диэлектрика выдерживать напряжение без разрушения;
- 3) значение напряженности электрического поля, при котором наступает электрический пробой

24. Электрическая характеристика, влияющая на величину емкости:

- 1) полярная ионизация;
- 2) электронная поляризация;
- 3) диэлектрическая проницаемость;
- 4) тангенс угла диэлектрических потерь.

25. Электроизоляционные материалы характеризуются высоким значением

- 1) удельной проводимости γ ;
- 2) удельного сопротивления ρ ;
- 3) параметра $\operatorname{tg}\delta$;
- 4) магнитной проницаемости μ .

26. Параметр $\operatorname{tg}\delta$ определяет:

- 1) магнитные свойства материала;
- 2) диэлектрическую проницаемость;
- 3) диэлектрические потери;
- 4) электрическую прочность.

27. Назовите важнейшее свойство диэлектрических материалов:

- 1) высокое удельное электрическое сопротивление;
- 2) способность материала проводить ток;
- 3) способность к намагничиванию;
- 4) наличие р-п-перехода.

28. Что такое пробой диэлектрика?

- 1) внезапная потеря электроизоляционной способности материала;
- 2) резкое возрастание удельного электрического сопротивления материала;
- 3) потеря магнитных свойств диэлектрика

29. Требования, предъявляемые к материалам для реостатов и резисторов:

- 1) большое удельное сопротивление;
- 2) хорошая электропроводность;
- 3) высокие изоляционные способности;
- 4) способность к переманчиванию.

30. Укажите характеристику магнитных материалов:

- 1) электрическая прочность;
- 2) относительная диэлектрическая проницаемость;
- 3) параметр $\operatorname{tg}\delta$;
- 4) остаточная индукция.

31. Магнитные потери это:

- 1) потери на вихревые токи;
- 2) потери на электропроводность;
- 3) превращение части энергии магнитного поля в теплоту при переманчивание материала;
- 4) активная мощность $P=U^2 \cdot I_c \cdot \operatorname{tg}\delta$.

32. Что характеризует магнитомягкие материалы:

- 1) значение относительной магнитной проницаемости;
- 2) широкая петля гистерезиса;
- 3) узкая петля гистерезиса;
- 4) высокие значения удельных магнитных потерь.

33. Кривой намагничивания называют:

- 1) зависимость магнитного потока от силы тока;
- 2) зависимость магнитной проницаемости от напряженности магнитного поля;
- 3) зависимость магнитной индукции от напряженности магнитного поля;
- 4) зависимость магнитного потока от приложенного напряжения.

34. Зависимость магнитной индукции от напряженности магнитного поля при перемагничивании имеет вид:

- 1) кривой намагничивания;
- 2) вебер-амперной характеристики;
- 3) петли гистерезиса;
- 4) параболы

35. Площадь петли гистерезиса характеризует:

- 1) активные потери в обмотке катушки;
- 2) активные потери в сердечнике при перемагничивании;
- 3) суммарные активные потери в катушке с сердечником;
- 4) полную мощность, потребляемую катушкой.

36. При уменьшении температуры удельная электрическая проводимость полупроводников:

- 1) уменьшается;
- 2) увеличивается;
- 3) остается без изменений.

37. Какие носители заряда являются основными для полупроводников n-типа:

- 1) дырки;
- 2) ионы;
- 3) электроны;
- 4) протоны

38. Какие носители заряда являются основными для полупроводников p-типа:

- 1) дырки;
- 2) ионы;
- 3) электроны;
- 4) протоны

39. При увеличении освещенности удельная электрическая проводимость полупроводников:

- 1) уменьшается;
- 2) увеличивается;
- 3) остается без изменений.

40. Эти материалы обладают способностью проводить электрический ток и характеризуются малым удельным сопротивлением:

- 1) Проводниковые материалы

- 2) Диэлектрические материалы
- 3) Полупроводниковые материалы
- 4) Магнитные материалы

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся – П ВГАУ 1.1.01-2017

4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

1.	Сроки проведения текущего контроля	На практических занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории в течение практического занятия
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	В соответствии с рабочей программой
4.	ФИО преподавателей, проводящих процедуру контроля	Гуков П.О.
5.	Вид и форма заданий	Собеседование
6.	Время для выполнения заданий	В течение занятия
7.	Возможность использования дополнительных материалов	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	ФИО преподавателей, обрабатывающих результаты	Гуков П.О.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал и доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ

4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний

№ теста задания 3.2	Правильный ответ	№ теста задания 3.2	Правильный ответ
1	3) H , [А/м]	21	3) угол, дополняющий фазовый сдвиг между током и напряжением до 90^0
2	1) E , [В/м]	22	1) прямо пропорциональна тангенсу угла диэлектрических потерь
3	3) $\int_a^b \vec{E} \cdot d\vec{\ell} = \varphi_a - \varphi_b$	23	3) значение напряженности электрического поля, при котором наступает электрический пробой

4	2) $\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{q}{\epsilon\epsilon_0}$	24	3) диэлектрическая проницаемость
5	4) $\oint_{\ell} \vec{H} \cdot d\vec{\ell} = \sum i$	25	2) удельного сопротивления ρ
6	3) неподвижными телами с постоянным зарядом	26	3) диэлектрические потери
7	3) силу взаимодействия точечных зарядов	27	1) высокое удельное электрическое сопротивление
8	2) $\delta = \gamma E$	28	1) внезапная потеря электроизоляционной способности материала
9	2) $\rho = \gamma E^2$	29	1) большое удельное сопротивление
10	3) движущимися зарядами или переменным электрическим полем	30	4) остаточная индукция
11	1) закон Гаусса	31	3) превращение части энергии магнитного поля в теплоту при перемагничивание материала
12	1) $H = I/2\pi r$	32	3) узкая петля гистерезиса
13	4) $H = I/2r$	33	3) зависимость магнитной индукции от напряженности магнитного поля
14	2) смещение связанных зарядов или ориентация дипольных молекул	34	3) петли гистерезиса
15	1) отношение емкости конденсатора с диэлектриком к емкости конденсатора с вакуумом	35	2) активные потери в сердечнике при перемагничивании
16	3) емкостная	36	1) уменьшается
17	1) уменьшается	37	3) электроны
18	2) увеличивается	38	1) дырки
19	2) сквозным током и током абсорбции	39	2) увеличивается
20	1) производству сопротивления изоляции конденсатора на его емкость	40	1) Проводниковые материалы

Рецензент:

генеральный директор ОАО «Агроэлектромаш»,
Шапошников Евгений Викторович