

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.В. ПАРАХИНА»



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по УМР

О.В. Евдокимова

« 29 » 06 2021 г.

## Рабочая программа дисциплины

Восстановление и ремонт элементов электрооборудования

Направление подготовки: **35.04.06 – Агроинженерия**

Направленность (профиль): **Электрооборудование и электротехнологии**

Квалификация: **магистр**

Форма обучения: **очная**

Год начала подготовки: **2021**

Орел 2021 год



Составитель: Логачев В.Н., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«21» 06 2021 г.

Рецензент: Титов Н.В., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«22» 06 2021 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 – Агроинженерия

Программа обсуждена на заседании кафедры надежности и ремонта машин протокол № 13 от «23» 06 2021 г.

Зав. кафедрой Титов Н.В., к.т.н., доцент

«23» 06 2021 г.

Программа обсуждена на заседании ученого совета факультета агротехники и энергообеспечения протокол № 12 от «24» 06 2021 г.

Декан факультета агротехники и энергообеспечения

Головин С.И., к.т.н., доцент

«26» 06 2021 г.

Программа принята методической комиссией по направлению подготовки 35.04.06 – Агроинженерия протокол № 11 от «24» 06 2021 г.

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 35.04.06 – Агроинженерия: Гончаренко В.В., к.т.н., доцент

«24» 06 2021 г.

Директор научной библиотеки Ишханова Е.В.

«23» 06 2021 г.

## Оглавление

Введение.....	4
1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося и индикаторы их достижения, формируемые в результате освоения дисциплины).....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	9
7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	10
8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	11
9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	11
10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	13
11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	14
12 Критерии оценки знаний обучающихся.....	15
Приложение 1. Фонд оценочных средств по дисциплине.....	18
Лист регистрации изменений.....	33

## Введение

Рабочая программа по данной дисциплине разработана для обучающихся (срок обучения 2 года) по направлению 35.04.06 – Агроинженерия, по направленности (профилю) – Электрооборудование и электротехнологии.

Рабочая программа разработана по модульному принципу. В соответствии с указанной методикой при расчетах трудоемкости основных образовательных программ высшего образования в зачётных единицах исходим из того, что одна зачетная единица в ФГОС ВО соответствует 36 академическим часам общей трудоемкости.

Рабочая программа отражает все виды учебных занятий и формы самостоятельной работы, а также формы контрольных мероприятий и виды итоговой аттестации. В рабочей программе дан список основной и вспомогательной литературы, указаны методические пособия и разработки.

### **1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося и индикаторы их достижения, формируемые в результате освоения дисциплины)**

Целью освоения дисциплины являются приобретение обучающимися знаний, умений и навыков по: современным методам ремонта электрооборудования в агропромышленном комплексе; восстановлению и ремонту элементов электрооборудования; работе на современном ремонтно-техническом оборудовании.

Изучение дисциплины «Восстановление и ремонт элементов электрооборудования» направлено на формирование индикаторов достижения компетенции (таблица 1).

Таблица 1 – Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Обеспечение эффективного использования	Электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автома-	ПК – 1 Способен осуществлять проектирование и эксплуатацию систем электрификации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных	ПК – 1.2. Способен осуществлять эксплуатацию систем электрификации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий с учетом законодательных, норма-	16.147 Специалист в области проектирования систем электрооборудования объектов капитального

и надежной работы сложных технических систем при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции Поиск путей сокращения затрат на выполнение электрифицированных и автоматизированных производственных процессов Разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартных средств электрификации, автоматизации и средств технологического оснащения Разработка мероприятий по повышению эффективности производства, изысканию способов восстановления или утилизации изношенных изделий и отходов производства растениеводства и животноводства	тизации сельскохозяйственного назначения	предприятий	тивно-правовых актов и нормативно-технической литературы Российской Федерации и правил электробезопасности при эксплуатации электроустановок	строительства
---	--	-------------	--	---------------

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Восстановление и ремонт элементов электрооборудования» входит в элективные дисциплины в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплина изучается во II семестре и базируется на компетенциях, полностью сформированных у обучающихся на протяжении 1 семестра обучения, согласно учебного плана. До начала ее изучения обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: оптимизация электрообеспечения объектов агропромышленного комплекса или надежность электрообеспечения объектов агропромышленного комплекса; качество электроэнергии и его обеспечение.

**3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы

Виды учебной нагрузки	Всего часов/ зач.ед	Семестр
		II
<b>Контактная работа (всего)</b> в том числе:	18	18
Лекции	8	4
из них <b>активные формы обучения</b>	4	4
Практические работы	10	10
из них: <b>активные формы обучения</b>	4	4
практическая подготовка	2	2
<b>Самостоятельная работа</b>	54	54
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		Зачет
Общая трудоемкость: час/зач.ед.	72/2	72/2

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

### 4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины

Таблица 3 – Содержание модулей и разделов дисциплины

**Семестр II (количество модулей 2)**

### Модуль I (Обеспечение работоспособности электрооборудования)

Цель: изучить материал по обеспечению работоспособности электрооборудования с помощью ремонта.

В результате усвоения данного модуля формируются индикаторы достижения компетенции: ПК-1.2.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль	Содержание раздела	
		контактная работа	СР
1	Обеспечение работоспособности электрооборудования	Ремонт электрооборудования.	Нагрев электрооборудования.
		Ремонт генераторов и синхронных компенсаторов.	Особенности конструкций генераторов, синхронных компенсаторов и шунтирующих реакторов.
		Ремонт трансформаторов.	Обслуживание трансформаторов и автотрансформаторов.

### Модуль II (Восстановление и ремонт конкретного электрооборудования)

Цель: изучение вопросов, связанных с восстановлением и ремонтом конкретного электрооборудования.

В результате усвоения данного модуля формируются индикаторы достижения компетенции: ПК-1.2.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль	Содержание раздела	
		контактная работа	СР
2	Восстановление и ремонт конкретного электрооборудования	Дефекты основных видов электрооборудования.	Инструмент и оборудование для диагностики электрических машин.
		Технология ремонта основных видов электрооборудования.	Способы устранения основных дефектов при ремонте электрооборудования.

## 4.2 Тематический план лекций

Таблица 4 – Тематический план лекций

	№ раздела дисциплины, входящей в данный модуль (см. п. 4.1)	Наименование темы лекции	Трудоемкость (час.)
Семестр II			
Мо-	1	Ремонт электрооборудования (лекция-визуализация).	2

		Ремонт генераторов и синхронных компенсаторов.	1
		Ремонт трансформаторов.	1
Модуль	2	Дефекты основных видов электрооборудования.	2
		Технология ремонта основных видов электрооборудования (лекция-визуализация).	2
Итого:			8
в т.ч. в активной форме			4

#### 4.3 Практические занятия

Таблица 5 – Практические занятия

	№ раздела дисциплины, входящей в данный модуль (см. п. 4.1)	Наименование практической работы	Трудоемкость (час.)
Семестр II			
Модуль 1	1	Обслуживание и ремонт электродвигателей (мастер-класс).	2
		Ремонт масляных выключателей.	1
		Ремонт воздушных выключателей.	1
		Ремонт разъединителей, отделителей и короткозамыкателей.	1
Модуль 2	2	Ремонт генераторов автотракторных двигателей.	1
		Ремонт стартеров автотракторных двигателей (практическая подготовка).	1
		Обслуживание искровых свечей зажигания (практическая подготовка).	1
		Обслуживание и ремонт стартерных аккумуляторных батарей (мастер-класс).	2
Итого:			10
в т.ч. в активной форме			4
в т.ч. практическая подготовка			2

#### 4.5 Самостоятельная работа

Таблица 6 – Самостоятельная работа

	Самостоятельное изучение теоретического материала	Выполнение курсового проекта	Подготовка к отчету по модулям	Трудоемкость (час.)
Семестр II				



Модуль 1	Нагрев электрооборудования.	-	Изучение теоретического материала.	7
	Особенности конструкций генераторов, синхронных компенсаторов и шунтирующих реакторов.	-		10
	Обслуживание трансформаторов и автотрансформаторов.	-		10
Модуль 2	Инструмент и оборудование для диагностики электрических машин.	-	Изучение теоретического материала.	12
	Способы устранения основных дефектов при ремонте электрооборудования.	-		15
Всего часов:				54

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

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета:

[http://do3.orelsau.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject\\_id/345](http://do3.orelsau.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/345)

1. Агеев, Е.В. Техническое обслуживание и ремонт машин в АПК : учебное пособие / Е.В. Агеев, С.А. Грашков. – Курск : Курская ГСХА, 2019. – 185 с. – ISBN 978-5-907205-85-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/134822> (дата обращения: 06.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шиловский, В.Н. Сервисное обслуживание и ремонт машин и оборудования : учебное пособие / В.Н. Шиловский, А.В. Питухин, В.М. Костюкевич. Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-3279-0. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111896> (дата обращения: 03.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1 рабочей программы дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплин**

### **а) основная литература:**

1. Шиловский, В.Н. Сервисное обслуживание и ремонт машин и оборудования : учебное пособие / В.Н. Шиловский, А.В. Питухин, В.М. Костюкевич. Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-3279-0. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111896> (дата обращения: 03.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Агеев, Е.В. Техническое обслуживание и ремонт машин в АПК : учебное пособие / Е.В. Агеев, С.А. Грашков. – Курск : Курская ГСХА, 2019. – 185 с. – ISBN 978-5-907205-85-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/134822> (дата обращения: 06.02.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) дополнительная литература:**

1. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства : учебное пособие / М.А. Юндин, А.М. Королев. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-1160-3. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/1810> (дата обращения: 02.02.2021 – для авториз. пользователей).

2. Учебно-методическое пособие по автоматизированному электроприводу для магистров : учебно-методическое пособие / Г.Н. Синева. – Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. – 76 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/107829> (дата обращения: 02.02.2021 – для авториз. пользователей).

3. Сафиуллин, Р.Н. Электротехника и электрооборудование транспортных средств : учебное пособие / Р.Н. Сафиуллин, В.В. Резниченко, М.А. Керимов ; под редакцией Р.Н. Сафиуллина. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 400 с. – ISBN 978-5-8114-3280-6. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111894> (дата обращения: 02.02.2021 – для авториз. пользователей).

4. Эксплуатация электрооборудования : учебник / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-2511-2. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/106891> (дата обращения: 02.02.2021 – для авториз. пользователей).

### **в) издания периодической печати:**

Журналы:

1. Вестник аграрной науки. Режим доступа: <http://ej.orelsau.ru/archive/arkhiv/> (дата обращения: 02.02.2021 – открытый доступ).
2. Достижения науки и техники АПК. – М., 2006-2020, 1-12 (в год).
3. Техника и оборудование для села. – Правдинский, 2005-2020, 1-12 (в год).
4. Новое сельское хозяйство. – М., 2005-2020, 1-6 (в год).

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Министерство сельского хозяйства РФ. Режим доступа: [www.mcx.ru](http://www.mcx.ru) (дата обращения: 02.02.2021 – открытый доступ).
2. Научная электронная библиотека КиберЛенинка. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru> (дата обращения: 02.02.2021 – открытый доступ).
3. ЭБС издательства «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com> (неограниченный доступ).
4. Национальный цифровой ресурс РУКОНТ. Режим доступа: <http://www.rucont.ru> (неограниченный доступ).
5. Электронная библиотека издательства «ЮРАЙТ». Режим доступа: <https://biblio-online.ru> (неограниченный доступ).
6. ЭБС «IPRbooks». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru> (неограниченный доступ).
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 02.02.2021 – открытый доступ).

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- практические занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к практическим занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам, зачету и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную

тему учебной дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения практических занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое практическое занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На практических занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

### **Самостоятельное изучение теоретического материала.**

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося (сдаче зачета). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов. Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в ИОС.

### **Подготовка к учебным занятиям.**

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не

просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

#### **Выполнение индивидуальных заданий.**

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.

#### **Текущий контроль и промежуточная аттестация.**

Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования. При подготовке к контактной работе, обучающимся необходимо повторить изученный материал.

Обучающийся получает допуск к сдаче зачета (промежуточная аттестация) при успешном выполнении всех видов учебных занятий.

### **10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Система автоматизации учебного процесса: 1С: Университет ПРОФ.

Система дистанционного обучения: eLearning Server 4G.

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: PDF24 Creator – Редактор цифровых документов стандарта PDF на компьютерах с операционной системой Windows; 7-Zip – свободный файловый архиватор; Google Chrome – интернет-браузер; Яндекс.Браузер – интернет-браузер (Российское ПО); AIMP – аудиопроигрыватель (Российское ПО).

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. [Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника»](https://partner-ufo.ru/proekty/selkhoztehnika.html). Режим доступа: <https://partner-ufo.ru/proekty/selkhoztehnika.html> (неограниченный доступ).

2. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com> (неограниченный доступ).



3. Информационно-справочная система «Техэксперт». Режим доступа: <https://cntd.ru> (неограниченный доступ).

4. Автоматизированная информационно-библиотечная система MARK-SQL-Internet. Режим доступа: <http://80.76.178.135> (неограниченный доступ).

Операционная система: Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed./ Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic/ Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic/ Microsoft Windows 7 Professional/ Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic/ Microsoft Windows Server Standard 2012 R2 Russian Academic OLP/Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1/ Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1/ Microsoft ®WINHOME 10 Russian Academic.

Пакет офисных приложений: Microsoft Win SL 8 Russian Academic / Microsoft Windows Professional 8 и 8.1/ Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic/ Microsoft Office 2010 Standard/ Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт.

Система управления проектами: Microsoft Project 2007 Russian Academic. Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем для Windows: Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic. Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.

## **11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Таблица 7 – Наименование и оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель; мультимедийное оборудование стационарного или переносного типа; переносные учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель, доска настенная
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ (читальные залы; электронно-информационный отдел научной библиотеки; специальные аудитории)	Специализированная мебель, компьютерная техника

## 12 Критерии оценки знаний обучающихся

### Критерии начисления основных баллов по результатам текущего контроля знаний

Таблица 8 – Критерии оценки отчета по модулю

Модуль	Кол-во баллов	Кол-во баллов, необходимых для сдачи модуля
1	0...22	13...22
2	0...22	13...22
Всего	0...44	26...44

Отчет по практической работе оценивается 0...2 балла.

### Критерии начисления дополнительных баллов

Таблица 9 – Критерии оценки письменной самостоятельной работы обучающихся обобщающего творческого характера

Критерий	Кол-во баллов
Понимание содержания самостоятельной работы, через четкую формулировку целей и ее задач	0...2
Наличие плана выполнения самостоятельной работы	0...2
Наличие теоретических знаний при выполнении самостоятельной работы	0...5
Наличие практических умений при выполнении самостоятельной работы	0...5
Наличие и формулировка выводов	0...2
Грамматика и стилистика письменного отчета по самостоятельной работе	0...2
Оформление отчета	0...2
Всего	0...20

Активное участие в занятиях, проводимых в активной форме, оценивается 0...5 баллов.

### Критерии начисления поощрительных баллов

По результатам научно-исследовательской и творческой работы обучающийся максимально может набрать 15, которые начисляются следующим образом:

- участие в олимпиаде – 3 балла;
- участие в конкурсе – 3 балла;
- выступление на конференции, круглом столе и т.п. – 3 балла;
- публикация статьи – 3 балла;
- выполнение индивидуальных творческих заданий – 3 балла.

После проведения контрольных мероприятий по дисциплинарному модулю, преподавателем выставляется рейтинговая оценка, представляющая собой сумму рейтинговых баллов, полученных обучающимся на текущем контроле.

Для получения зачета без сдачи промежуточного контроля, обучающемуся необходимо набрать не менее 55 баллов.

Обучающиеся, набравшие в ходе текущего контроля, сдачи СР в течение семестра от 35 до 54 баллов по дисциплине, обязаны сдавать промежуточный контроль. Обучающийся, набравший в семестре менее 35 баллов по изучаемой в семестре учебной дисциплине, не допускается к сдаче промежуточного контроля по данной дисциплине.

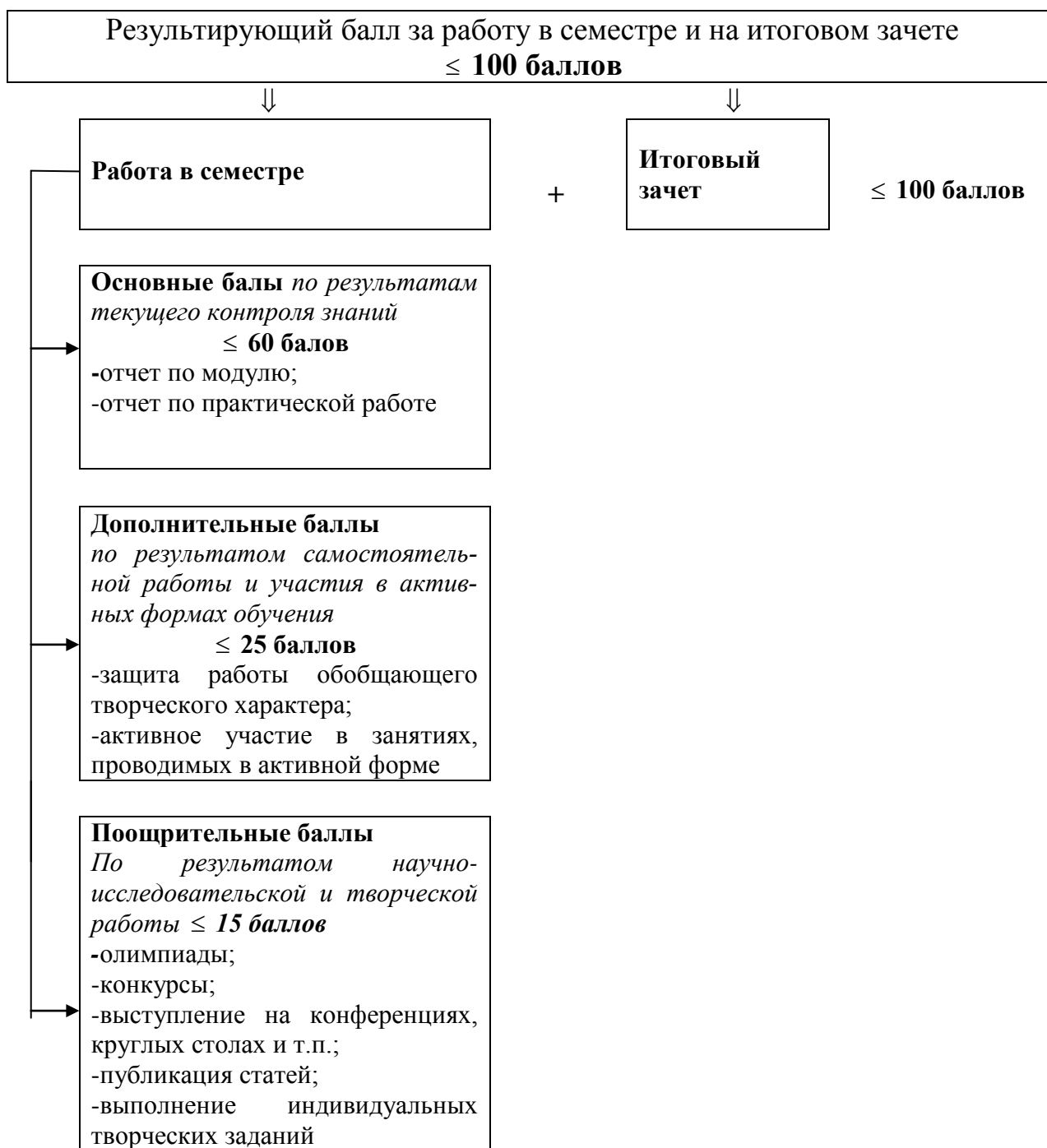
В случае неявки обучающегося на текущий контроль по уважительной причине (при предоставлении подтверждающих документов), ему разрешается сдать его в сроки до начала следующего текущего контроля (если это неявка на второй текущий контроль, тогда до начала промежуточного контроля).

Таблица 10 – Пересчет баллов в традиционные оценки

Бальная оценка	0..54	55...69	70...84	85...100
Зачет	незачтено	зачтено	зачтено	зачтено

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

## Распределение баллов в семестре



## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ Восстановление и ремонт элементов электрооборудования**

Направление подготовки: **35.04.06 – Агроинженерия**

Направленность (профиль): **Электрооборудование и электротехнологии**

Квалификация: **магистр**

Форма обучения: **очная**

Год начала подготовки: **2021**



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

<b>Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)</b>	<b>Уровни освоения компетенции</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	
			<b>текущий контроль</b>	<b>промежуточная аттестация</b>
ПК – 1 Способен осуществлять проектирование и эксплуатацию систем электрификации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	1. Обеспечение работоспособности электрооборудования; 2. Восстановление и ремонт конкретного электрооборудования	Пороговый	Тестирование, отчеты по практическим работам, выполнение самостоятельной работы	Отчет по модулю 1, 2 или/и вопросы к зачету
		Повышенный	Тестирование, отчеты по практическим работам, выполнение самостоятельной работы	
		Высокий	Тестирование, отчеты по практическим работам, выполнение самостоятельной работы	

**2. Описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций на различных этапах их формирования**

Планируемые результаты освоения ком- петенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	не зачтено	зачтено			
	неудовлетво- рительно	удовлетвори- тельно	хорошо	отлично	
ПК – 1 Способен осуществлять проектирование и эксплуатацию систем электрификации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий					
ПК – 1.2. Спо- собен осу- ществлять экс- плуатацию си- стем электри- фикации тех- нологических процессов и объектов ин- фраструктуры сельскохозяй- ственных предприятий с учетом законо- дательных, нормативно- правовых актов и нормативно- технической	При решении стандартных задач не про- демонстриро- ваны базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется мини- мальный набор навыков для решения стан- дартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстриро- ваны базовые навыки при ре- шении стандарт- ных задач с неко- торыми недоче- тами	Продемонстри- рованы навыки при решении нестандартных задач без оши- бок и недочетов	Тесты. Вопросы к зачету

литературы Российской Федерации и правил элек- тробезопасно- сти при экс- плуатации электроустано- вок;					
---	--	--	--	--	--

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

**Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине «Восстановление и ремонт элементов электрооборудования» (оценивается сформированность индикаторов компетенции ПК-1: ПК-1.2)**

## **Модуль I**

### **Тест 1**

#### **1. Какие материалы называют электротехническими?**

- 1) это обычные материалы.
- 2) это материалы специального назначения
- 3) это специальные материалы для изготовления электротехнических машин, аппаратов, приборов и т.д.
- 4) это элементы электрооборудования

#### **2. Укажите материалы высокой проводимости**

- 1) константан, манганин, медь
- 2) бронза, алюминий, фехраль
- 3) алюминий, константан
- 4) медь, алюминий, серебро

#### **3. Для чего служат обмоточные провода?**

- 1) для изготовления обмоток электрических машин, аппаратов, приборов
- 2) для изготовления обмоток электрических аппаратов
- 3) для изготовления обмоток электрических приборов
- 4) для изготовления обмоток электрических машин

#### **4. Какие вещества относятся к полупроводникам?**

- 1) кремний, германий, индий
- 2) мышьяк, фосфор, селен
- 3) селен, индий, германий
- 4) селен, фосфор, индий, мышьяк, кремний, германий и т.д.

#### **5. Какую изоляцию имеют жилы обмоточных проводов?**

- 1) эмалевую, пленочную
- 2) волокнистую, эмалевую, пленочную, эмалево-волокнистую
- 3) эмалево-волокнистую
- 4) пленочную, волокнистую

#### **6. Как образуется донорная примесь?**

- 1) нужно добавить к четырехвалентному кремнию пятивалентный мышьяк. Четыре валентных электрона мышьяка участвуют в создании ковалентной связи с соседними атомами, а пятый электрон переходит в свободное состояние
- 2) нужно добавить к четырехвалентному кремнию трехвалентный индий. Три электрона индия участвуют в создании ковалентной связи с соседними атомами, для одного электрона. Этот электрон будет захвачен у соседнего атома. На его месте образуется «дырка»

### 7. Какова область применения полупроводников?

- 1) диоды, транзисторы, фотодиоды
- 2) светодиоды, фотоэлементы, транзисторы, диоды, фотодиоды, фототранзисторы тензодатчики, фоторезисторы, термисторы,
- 3) тензодатчики, фотоэлементы, термисторы
- 4) фототранзисторы, фотоэлементы, транзисторы

### 8. Укажите магнитные материалы

- 1) железо, никель, кобальт, сплавы на основе технически чистого железа
- 2) медь, алюминий, бронза и их сплавы
- 3) тантал калий, германий и их сплавы
- 4) кальций, селен, кремний, и их сплавы

### 9. От каких факторов зависит ток в полупроводнике?

- 1) нагревания, облучения, освещения, примесей
- 2) облучения
- 3) освещения
- 4) примесей

### 10. Каково назначение монтажных проводов и кабелей?

- 1) предназначены для выполнения различных соединений в электрических аппаратах, приборах и других электроустройствах
- 2) для изготовления обмоток электрических машин
- 3) для распределения электрической энергии в сетях
- 4) только для прокладки силовых сетей

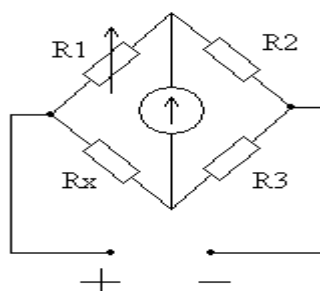
## Тест 2

### 1. Условное обозначение:



- 1) Прибор магнитоэлектрический с электронным преобразователем в измерительной цепи
- 2) Прибор магнитоэлектрический с выпрямителем
- 3) Прибор магнитоэлектрический с подвижной рамкой

### 2. Формула справедлива для данной схемы для нахождения $R_x$ :



$$1) R_x = R_1 + R_2 + R_3$$

$$2) R_x = \frac{R_2 + R_3}{R_1}$$

$$3) R_x = R_1 \frac{R_3}{R_2}$$

**3. Что обозначает это условное обозначение:**



- 1) класс точности
- 2) испытательное напряжение
- 3) погрешность

**4. Электрические машины сушат:**

- 1) только постоянным током
- 2) только переменным током
- 3) постоянным и переменным током

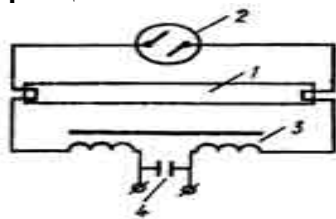
**5. Интервал рабочих температур электрических машин:**

- 1) 60 – 90 °С
- 2) 40 – 60 °С
- 3) 40 – 125 °С
- 4) 60 – 130 °С

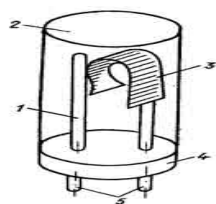
**6. Электромонтажные работы – это**

- 1) электромонтажная заготовка, на которой до установки в проектное положение частично или полностью выполнен внешний и внутренний монтаж
- 2) работы по сборке и установке на подстанциях, в машинных залах электростанций и других производственных помещениях электрооборудования и конструкций, а также по сооружению кабельных и воздушных линий электропередачи
- 3) наука об использовании электрической энергии в практических целях, а также отрасль техники, осуществляющая применение электрической энергии во всех отраслях народного хозяйства

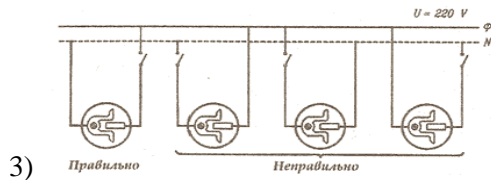
**7. Принципиальная схема включения люминесцентной лампы:**



1)



2)



## 8. Способы соединения жил проводов и кабелей

- 1) заземление
- 2) опрессовка
- 3) склеивание

## 9. Стартер в схеме включения люминесцентной лампы служит:

- 1) для подогрева лампы
- 2) для образования электрической цепи
- 3) для разрыва электрической цепи

## 10. Инструктаж перед работой, на которую оформлен наряд – допуск:

- 1) текущий
- 2) вводный
- 3) повторный
- 4) первичный

### Тест 3

#### 1. Для защиты открытой электропроводки от механических воздействий служит:

- 1) кронштейн
- 2) лоток
- 3) короб

#### 2. Укажите на правильность конструкции:

- 1) лоток
- 2) кронштейн
- 3) блок

#### 3. Основными факторами, определяющими конструктивное исполнение воздушной линии электропередачи является:

- 1) воздействие деревьев, кустарников, различной растительности
- 2) воздействие животных, птиц, грызунов
- 3) воздействие ветра, температуры, гололёда

#### 4. Дайте определение кабельной муфте

- 1) приспособление или изделие, предназначенное для герметизации изоляции кабеля
- 2) электротехническое устройство, предназначенное для соединения, ответвления жил кабелей, герметизации изоляции кабеля
- 3) документ, содержащий контурное изображения изделия

#### 5. Напряжение сети 220 В. В паспорте асинхронного двигателя указано напряжение

127/ 220 В. Обмотки статора двигателя в рабочем режиме должны быть соединены

- 1) по схеме «треугольник»
- 2) по схеме «звезда»
- 3) по любой схеме
- 4) по схеме «расщеплённая звезда»

#### 6. Во время сборки двигателя после ремонта проверяют воздушный зазор:

- 1) между статором и подшипником
- 2) между ротором и подшипником
- 3) между статором и ротором
- 4) между подшипником и вентилятором

#### 7. Укажите провод воздушной линии электропередачи типа СИП:

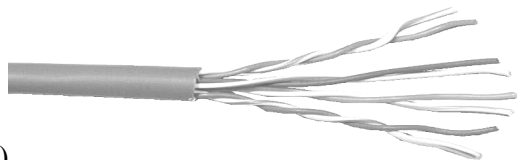




А)



Б)



В)

**8. При работе в темное время при достаточном освещении на рабочем месте наличие общего освещения:**

- 1) обязательно
- 2) может быть, может не быть
- 3) не нужно

**9. Различие светильников аварийного освещения и светильники рабочего освещения:**

- 1) конструкцией и окраской
- 2) наличием защитной сетки
- 3) знаками или окраской
- 4) габаритами
- 5) знаками и габаритами

**10. В проверку электрических аппаратов входит:**

- 1) зачистка главных контактов и блок-контактов, проверка крепления катушки
- 2) изучение планов щитов управления, сигнализации, защиты и автоматики
- 3) съём предохранителей, проверка связи схемы с источниками питания

## Модуль II

### Тест 4


**1. Установите соответствие:**





1. магнитный пускатель	1. блок - контакты
2. предохранитель	2. плавкая вставка
3. электрическая машина	3. подшипник
	4. дугогасительные контакты
	5. газовое реле

**2. Установите соответствие:**

1. мегомметр	1. измерение сопротивления изоляции
2. амперметр	2. измерение силы тока
3. омметр	3. измерение сопротивления
	4. измерение напряжения
	5. измерение мощности

**3. Установите соответствие:**

1. Заземление, общее обозначение	1. 
----------------------------------	--

2. Предохранитель	
3. Реактор	
	
	

4. Средство измерения, не служащее для измерения давления:



1)



2)



3)



4)

5)



**5. Знак указывающий, что при работе с данным оборудованием есть опасность поражения электрическим током:**



1)



2)



3)



4)



5)

**6. Укажите контрольный кабель:**



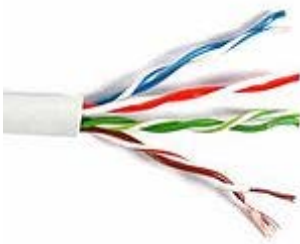
1)



2)



3)



4)

**7. Единицы измерения электрической проводимости вещества:**

- 1) Тесла
- 2) Сименс
- 3) Бош

**8. Напряжение на выходе полупроводникового выпрямительного моста является:**

- 1) постоянным
- 2) переменным
- 3) пульсирующим

**9. Начало обмотки катушки индуктивности на схеме обозначается:**

- 1) буквой «L»
- 2) буквой «Н»
- 3) точкой

**10. При последовательном соединении конденсаторов их суммарная емкость:**

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

### Тест 5

**1. Выйдет ли из строя мультиметр, если в режиме измерения сопротивления подключенное к нему сопротивление окажется в 1,5 раза выше, чем установленный на мультиметре предел измерения сопротивления:**

- 1) да, мультиметр скорее всего выйдет из строя
- 2) нет, мультиметр не выйдет из строя

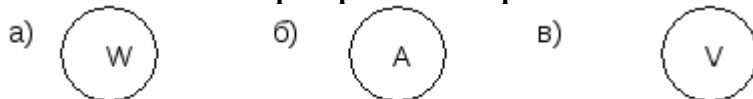
**2. Если при измерении мультиметром переменного напряжения поменять щупы в гнездах «V» и «COM» местами, то:**

- 1) мультиметр выйдет из строя
- 2) изменится знак перед численным значением измеренного напряжения
- 3) ничего не изменится, будут те же показания
- 4) показания мультиметра станут равны нулю

3. Для регулирования силы тока в цепи применяют:

- 1) амперметры
- 2) реостаты
- 3) вольтметры

4. Условное обозначение прибора вольтметра:



5. Символ, обозначающий обмотку статора, соединенного треугольником:

- 1)  $\Delta$
- 2)  $\Pi$
- 3)  $\blacktriangle$

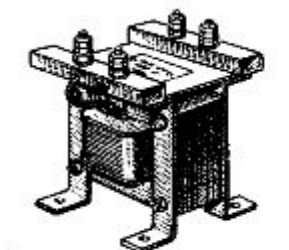
6. В каком случае генераторная установка заряжает аккумуляторную батарею?

- 1) на холостом ходу двигателя
- 2) при неработающем электродвигателе
- 3) при работающем электродвигателе

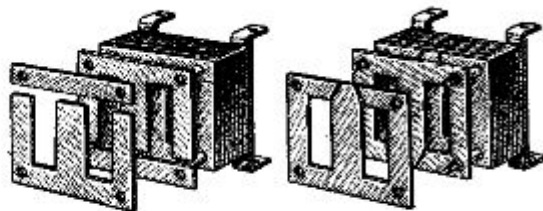
7. Классификация трансформаторов по назначению:

- 1) измерительные
- 2) внутренние
- 3) стационарные
- 4) силовые
- 5) лабораторные

8. Это магнитопровод:



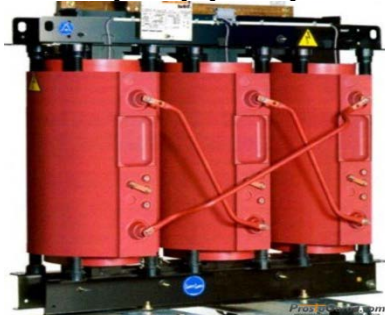
Трансформатор бронзового типа  
мощностью 600 вА



Шихтованная сборка магнитопровода  
трансформаторов бронзового типа

- 1) однофазного трансформатора
- 2) трехфазного трансформатора

9. Это трансформатор:

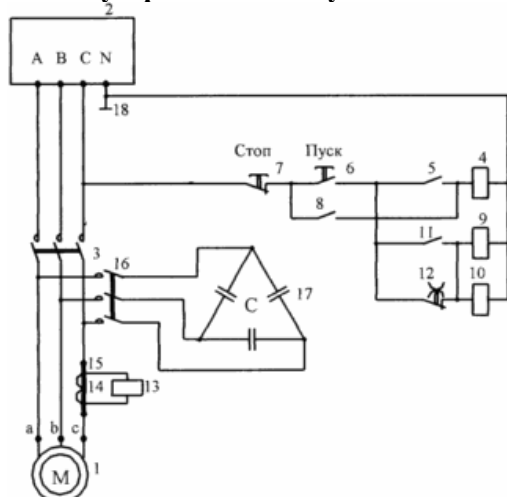


- 1) сухой



2) масляный

**10. Это устройство для пуска:**



- 1) асинхронного электродвигателя
- 2) синхронного электродвигателя
- 3) электродвигателя постоянного тока

Критерии оценки (в баллах) для очной формы обучения:

- 13 баллов выставляется обучающемуся, если он ответил правильно на 6 вопросов;
- 15 баллов выставляется обучающемуся, если он ответил правильно на 7 вопросов;
- 18 баллов выставляется обучающемуся, если он ответил правильно на 8 вопросов;
- 20 баллов выставляется обучающемуся, если он ответил правильно на 9 вопросов;
- 22 баллов выставляется обучающемуся, если он ответил правильно на 10 вопросов

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**Вопросы к зачету**

**по дисциплине «Восстановление и ремонт элементов электрооборудования» (оценивается сформированность индикаторов компетенции ПК-1: ПК-1.2)**

**Модуль I**

1. Организация капитального ремонта электрооборудования в сельском хозяйстве.
2. Расчеты электрических машин при ремонте.
3. Расчеты трансформаторов при ремонте.
4. Технология ремонта трансформаторов.
5. Способы оконцевания жил проводов и кабелей.
6. Объем и последовательность работ при ремонте кабельной муфты.
7. Промывка подшипников и подшипниковых щитов и вала, продувка обмоток и вентиляционных устройств.
8. Ремонт плавких предохранителей, разъединителей и приводов к ним в РУ 6 – 10 кВ.
9. Расчет сечения проводов по допустимой потере напряжения.
10. Составление и сборка схем осветительных электроустановок.
11. Установка и подключение счётчиков электрической энергии.
12. Способы сушки электрических машин и трансформаторов.
13. Последовательность монтажа кабельных линий.

**Модуль II**

14. Технология ремонта автотракторного электрооборудования.
15. Технология ремонта электрических машин.
16. Технология ремонта аппаратуры напряжением до 1000 В.
17. Технология ремонта электрических аппаратов напряжением выше 1000 В.

18. Последовательность операций при ремонте, сборке и монтажу магнитных пускателей и контакторов.
19. Последовательность операций при ремонте, сборке и монтажу электрических аппаратов автоматического управления.
20. Ремонт, сборка и монтаж светильников, приборов и распределительных устройств осветительных электроустановок.
21. Ремонт, сборка и монтаж контактной системы в патронах, штепсельных или зажимных соединений изоляции, коммутационных проводов, конденсаторов, прокладок вводов проводов, креплений.
22. Ремонт и сборка контактов, тепловых элементов, катушек, магнитопроводов.
23. Ремонт, сборка и монтаж установочных автоматов, воздушных автоматических выключателей.
24. Ремонт и сборка контактной системы и механизма фиксации рубильников.
25. Ремонт и испытание тепловых реле.

Обучающемуся задается по 2 вопроса из каждого модуля.

Критерии оценки:

0...10 баллов выставляется обучающемуся, за каждый отвеченный вопрос.

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

##### **Критерии начисления основных баллов по результатам текущего контроля знаний**

Критерии оценки отчета по модулю для очной формы обучения

Модуль	Кол-во баллов	Кол-во баллов, необходимых для сдачи модуля
1	0...22	13...22
2	0...22	13...22
Всего	0...44	26...44

Отчет по практической работе оценивается 0...2 балла.

##### **Критерии начисления дополнительных баллов**

Критерии оценки письменной самостоятельной работы обучающихся обобщающего творческого характера

Критерий	Кол-во баллов
Понимание содержания самостоятельной работы, через четкую формулировку целей и ее задач	0...2
Наличие плана выполнения самостоятельной работы	0...2
Наличие теоретических знаний при выполнении самостоятельной работы	0...5
Наличие практических умений при выполнении самостоятельной работы	0...5
Наличие и формулировка выводов	0...2
Грамматика и стилистика письменного отчета по самостоятельной работе	0...2
Оформление отчета	0...2
Всего	0...20

Активное участие в занятиях, проводимых в активной форме, оценивается 0...5 баллов.

##### **Критерии начисления поощрительных баллов**

По результатам научно-исследовательской и творческой работы обучающийся максимально может набрать 15, которые начисляются следующим образом:

- участие в олимпиаде – 3 балла;
- участие в конкурсе – 3 балла;
- выступление на конференции, круглом столе и т.п. – 3 балла;
- публикация статьи – 3 балла;
- выполнение индивидуальных творческих заданий – 3 балла.

После проведения контрольных мероприятий по дисциплинарному модулю, преподавателем вы-

ставляется рейтинговая оценка, представляющая собой сумму рейтинговых баллов, полученных обучающимся на текущем контроле.

Для получения зачета без сдачи промежуточного контроля, обучающемуся необходимо набрать не менее 55 баллов.

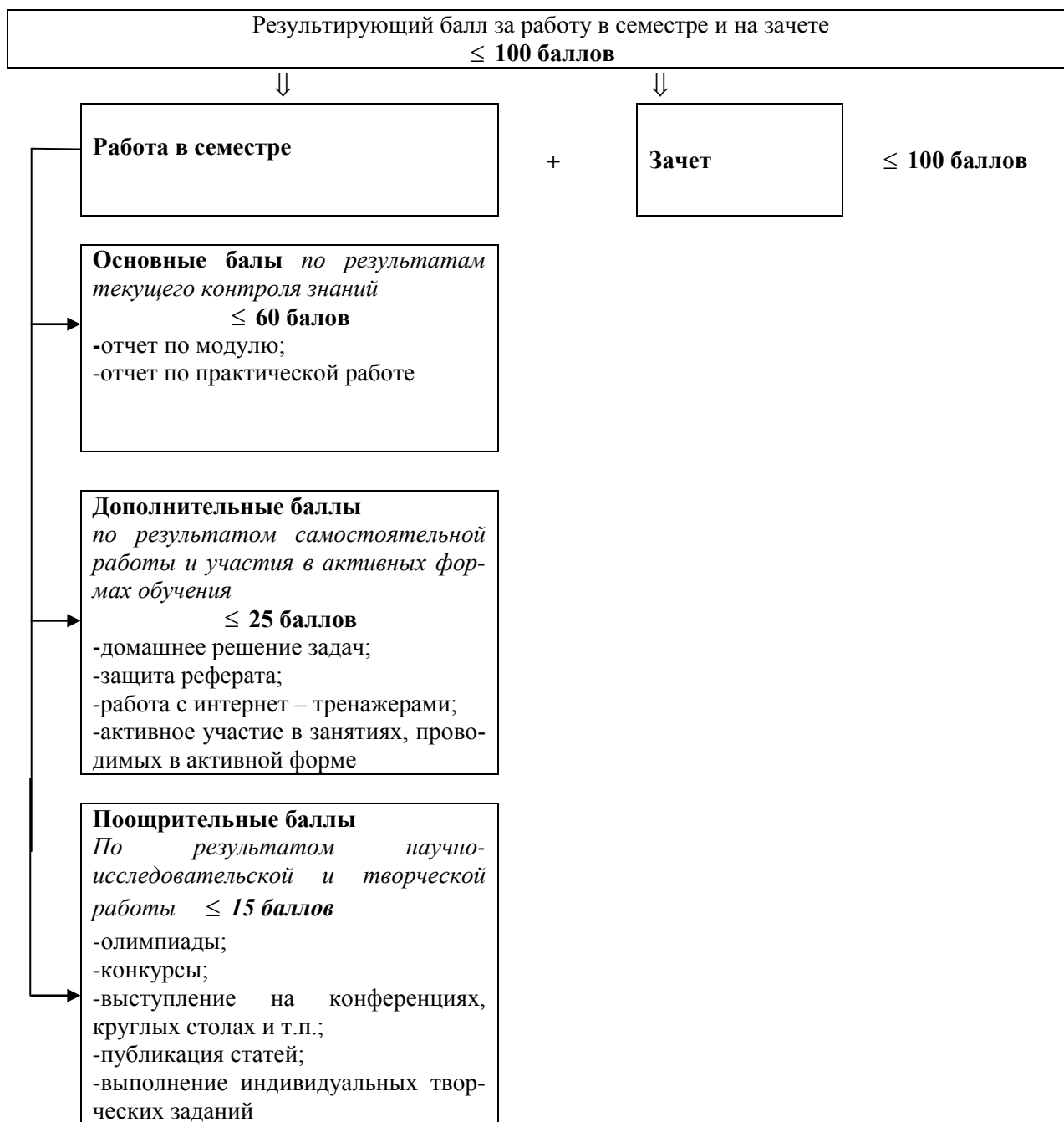
Обучающиеся, набравшие в ходе текущего контроля, сдачи СР в течение семестра от 35 до 54 баллов по дисциплине, обязаны сдавать промежуточный контроль. Обучающийся, набравший в семестре менее 35 баллов по изучаемой в семестре учебной дисциплине, не допускается к сдаче промежуточного контроля по данной дисциплине.

В случае неявки обучающегося на текущий контроль по уважительной причине (при предоставлении подтверждающих документов), ему разрешается сдать его в сроки до начала следующего текущего контроля (если это неявка на второй текущий контроль, тогда до начала промежуточного контроля).

Пересчет баллов в традиционные оценки

Бальная оценка	0..54	55...69	70...84	85...100
Зачет	незачтено	зачтено	зачтено	зачтено

## Распределение баллов в семестре



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Текст изменения	Приказ, протокол заседания Ученого совета Университета	
		№	Дата