

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Гаджиевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 27.06.2025 20:38:56

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1fc96453fde902bf0

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО РГАУ)

Факультет электроэнергетики и технического сервиса

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета электроэнергетики  
и технического сервиса

«17» февраля 2021 г.

Гаджиев П.И.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

# ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИКИ

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль «Электротехнологии, электрооборудование и электроснабжение в  
АПК»

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Курс 4

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой Электрооборудования и электротехнических систем (протокол № 4 от «02» февраля 2021 г.), методической комиссией факультета электроэнергетики и технического сервиса (протокол № 3 от «03» февраля 2021 г.)

**Составитель:** А.В. Закабунин, к.т.н., доцент кафедры электрооборудования и электротехнических систем;

**Рецензенты:**

внутренняя рецензия: доцент Липа О.А., к.т.н., кафедра электрооборудования и электротехнических систем;

внешняя рецензия Онашко Е.В., ведущий инженер-проектировщик ООО «МВА-Телеком».

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль «Электротехнологии, электрооборудование и электроснабжение в АПК».

## 1. Цель и задачи дисциплины

Цель - освоение будущими инженерами основ эксплуатации электрооборудования и средств автоматики на предприятиях АПК.

Студент, освоивший дисциплину, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

- эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства на предприятиях различных организационно – правовых форм;
- поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;
- техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольно – измерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники;
- эксплуатация систем электроснабжения;
- ведение технической документации, связанной с эксплуатацией оборудования, средств автоматики и энергетических установок сельскохозяйственных предприятий;
- организация материально - технического обеспечения инженерных систем.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенции	Наименование общепрофессиональной компетенции. Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
<b>ПКР-2</b>	Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Осуществляет монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
<b>ПКР-4</b>	Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ИД-1 <sub>ПК-4</sub> Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

## 3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений и предназначена для студентов, обучающихся по программе подготовки бакалавров направления подготовки Агроинженерия.

Изучение дисциплины базируется на «входных» знаниях, умениях и готовностях обучающихся, формируемых в результате освоения в качестве предшествующих следующих дисциплин: «Электрические машины», «Автоматика», «Электроника»

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

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов	Курс/Семестры			
			4			
<b>1</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная) всего</b>	54	54			
1.1.	<i>Аудиторные работа (всего)</i>	54	54			
	В том числе:	-	-	-	-	-
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	18	18			
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.					
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	18	18			
	Лабораторные занятия (ЛР)	18	18			
1.2	Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде	0	0			
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	90	90			
	В том числе:	-	-	-	-	-
2.1.	Изучение теоретического материала	45	45			
2.2.	Написание курсового проекта (работы)	-	-			
2.3.	Написание контрольной работы	-	-			
2.4.	Другие виды самостоятельной работы	45	45			
3.	<b>Промежуточная аттестация в форме контактной работы (зачет, экзамен)</b>	экзамен				
	Общая трудоемкость час	144	144			
	зач. ед.	4	4			

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

№ п/п	Наименование темы	Всего академ. часов	Лекции	Практические, семинарские занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>4 курс</b>						
Тема 1.	<b>Общие вопросы эксплуатации электрооборудования (ЭО).</b> Основные понятия и определения теории эксплуатации. Параметры электрооборудования и области его эффективного использования по назначению. Характеристики внешней среды и качества электрической энергии, их дестабилизирующее воздействие на работу ЭО.	24	3	3	3	15
Тема 2.	<b>Основы рационального выбора и использования ЭО.</b> Общие сведения о методах выбора и комплектования. Выбор ЭО по техническим характеристикам. Выбор по экономическим критериям. Выбор устройств защиты.	24	3	3	3	15
Тема 3.	<b>Теоретические основы эксплуатации ЭО.</b> Основные понятия и определения теории надежности. Показатели надежности. Законы распределения случайных величин в теории надежности. Методы расчета надежности при проектировании и эксплуатации. Решение эксплуатационных задач методами теории надежности. Пути повышения эксплуатационной надежности. Задачи оптимального резервирования ЭО.	24	3	3	3	15
Тема 4.	<b>Техническая эксплуатация ЭО.</b> Эксплуатация линий электропередач. Эксплуатация силовых и сварочных трансформаторов, распределительных устройств (РУ). Техническое обслуживание и текущий ремонт трансформаторных подстанций. Эксплуатация электрических машин. Эксплуатация электропроводок. Эксплуатация осветительных и облучательных установок. Эксплуатация электронагревательных установок. Эксплуатация ЭО культурно-бытового назначения. Эксплуатация пускозащитной аппаратуры и средств автоматики. Особенности эксплуатации электронных и микропроцессорных систем.	24	3	3	3	15

Тема 5.	<b>Технология капитального ремонта ЭО.</b> Общие вопросы капитального ремонта техники. Технология ремонта электрических машин. Технология ремонта силовых трансформаторов. Ремонт средств автоматики. Ремонт датчиков температуры, манометрических приборов и датчиков-реле давления, разряджения, уровня, расхода. Ремонт электронных приборов и регуляторов. Ремонт реле и реле времени. Послеремонтные испытания средств автоматики	24	3	3	3	15
Тема 6	Электротехническая служба сельскохозяйственных предприятий. Организация электротехнической службы. Анализ деятельности и задачи проектирования электротехнической службы. Расчет объема работ и определение штатной численности исполнителей. Выбор способов эксплуатации и структуры электротехнической службы. Разработка графиков технического обслуживания и ремонта. Разработка ремонтно-обслуживающей базы. Расчет резервного фонда. Комплексная оценка деятельности электротехнической службы.	24	3	3	3	15
		144	18	18	18	90

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (ПРО) соотнесенные с индикаторами достижения компетенций	Наименование оценочных средств*	Вид и форма контроля ПРО <b>Текущий контроль</b> (опрос; собеседование; рецензия; выступление с докладом и тд.)	Вид и форма аттестации компетенции на основе ее индикаторов <b>Промежуточная аттестация</b> (экзамен; зачет; защита курсовой работы (проекта); защита отчета по практике; защита отчета по НИР и др.)
<b>ПКР-2</b> Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию,	ИД-1ПК-2 Осуществляет монтаж, наладку, эксплуата-	<b>Знать:</b> содержание процессов производственной и технической эксплуатации электрооборудования, непосредственно связанных с биологическими объектами; методы сбора, обработки и анализа	Задача (практическое задание), Собеседование,	Ответы на занятиях Отчет по лабораторным работам	Экзамен

<p>тацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>	<p>цию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>	<p>статической информации; методы и технические средства рационального использования электроэнергии в сельском хозяйстве; основы планирования и организации работ при эксплуатации электрооборудования.  <b>Уметь:</b>  пользоваться современными способами и средствами наладки и эксплуатации электрооборудования, надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией электрооборудования, технических средств автоматизации и сетей;  разрабатывать и реализовывать мероприятия по экономии электроэнергии.  <b>Владеть:</b>  методами составления графиков работ электротехнической службы сельскохозяйственных предприятий, ведения технической документации;</p>	<p>Тест</p>		
<p><b>ПКР-4</b> Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-4</sub> Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>	<p><b>Знать:</b>  - достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области эксплуатации электрооборудования; методические, нормативные и руководящие материалы по устройству и эксплуатации систем электрификации с.-х. производства; содержание процессов производственной и технической эксплуатации электрооборудования; основные положения теории эксплуатации электрооборудования, методы теории надежности, теории массового обслуживания, а также способы комплектования и диагностирования электроустановок; методы и технические средства рационального использования электроэнергии в сельском хозяйстве;  <b>Уметь:</b>  выполнять расчеты и выбирать средства повышения надежности электрооборудования;  <b>Владеть:</b>  методами поиска наиболее эффективных решений эксплуатационных задач; основными методами выбора электрооборудования и средств автоматизации;</p>	<p>Задача (практическое задание), Тест, лабораторная работа.</p>	<p><i>Тематические, итоговые тесты ЭИОС различной сложности.</i> Лабораторные работы с заданиями различной сложности, Экзаменационные билеты (практическая часть)</p>	<p>Экзамен</p>

## 6.2. Краткая характеристика оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Задача (практическое задание)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач и заданий
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

## 6.3. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

### Оценки сформированности компетенций при сдаче экзамена

Критерии сформированности компетенции	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно не зачтено	удовлетворительно зачтено	хорошо зачтено	отлично зачтено
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная прак-	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

		тика по большинству практических задач.		
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

**6.4. Типовые контрольные задания или иные оценочные материалы, для оценки сформированности компетенций, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

## **1) Задача (практическое задание):**

### **1.1 Практические занятия:**

В лаборатории обмотка заранее намотана на корпус электродвигателя. Сделать проверочный расчет, определив количество витков и ток сушки.

#### **1.1. Мощность, потребляемая при сушке, кВт**

$$P = K \cdot S (t_k - t_{окр}) \cdot 10^{-3},$$

где  $S$  – полная поверхность корпуса машины,  $m^2$ ;

$K$  – коэффициент теплопередачи –  $12 \text{ кВт}/m^2 \cdot ^\circ\text{C}$  для неутепленной машины,  $5 \text{ кВт}/m^2 \cdot ^\circ\text{C}$  для утепленной машины;  $(t_k - t_{окр})$  – температура нагрева корпуса и окружающего воздуха:

$$t_k = 100 \text{ }^\circ\text{C}; t_{окр} = 20 \text{ }^\circ\text{C}.$$

#### **1.2. Удельные потери**

$$\Delta p = P/S_o, \text{ кВт}/m^2,$$

где  $S_o$  – поверхность машины, охватываемая намагничивающей обмоткой,  $m^2$

#### **1.3. Число витков намагничивающей обмотки**

$$W = U \cdot A/L,$$

где  $W$  – необходимое число витков;

$U$  – напряжение, подводимое к намагничивающей обмотке, В;

$L$  – длина витка, м;

$A$  – коэффициент, определяемый по таблице

### **1.2 Лабораторные занятия:**

#### **ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

1. Измерить сопротивление изоляции прибором МС-05, предварительно проверив его исправность.

2. Измерение выполняют:

2.1. Между выводными концами обмоток (рис.1.1);  $C_1-C_2$ ;  $C_1-C_3$ ;  $C_2-C_3$ . Значения сопротивления зафиксировать через 15 с и через 60 с после начала вращения рукоятки мегомметра.

2.2. Между обмотками и корпусом,  $(C_1+C_2+C_3) - K$  (рис. 1.2). Если сопротивление изоляции меньше нормы, необходимо их рассоединить и проверить каждую обмотку в отдельности. Значения сопротивления зафиксировать через 15 с и через 60 с после начала вращения рукоятки мегомметра.

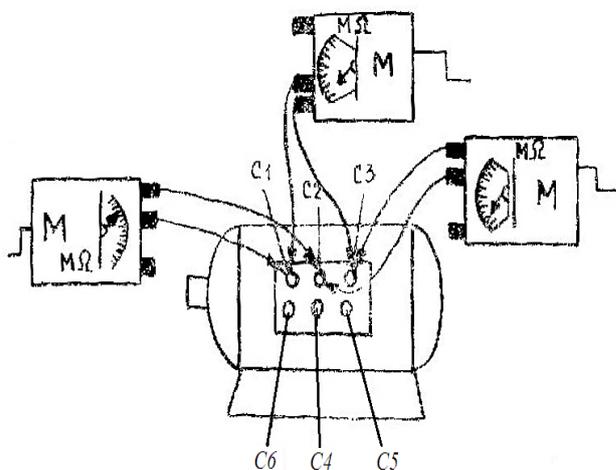


Рис. 1.1

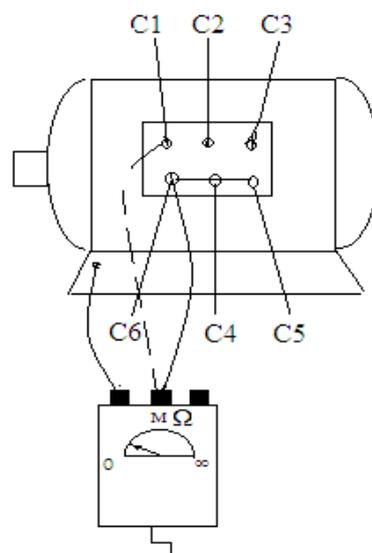


Рис. 1.2

Результаты измерений занести в таблицу

## 2) Собеседование

### Общие вопросы эксплуатации электрооборудования (ЭО)

1. Основные понятия и определений теории эксплуатации
2. Параметры электрооборудования и области его эффективного использования по назначению.
3. Характеристика внешней среды
4. Качества электрической энергии, ее дестабилизирующее воздействие на работу ЭО.

### Основы рационального выбора и использования электрооборудования

5. Общие сведения о методах выбора и комплектования
6. Выбор ЭО по техническим характеристикам.
7. Выбор по экономическим критериям.
8. Выбор устройств защиты.

### Теоретические основы эксплуатации электрооборудования

9. Показатели надежности.
10. Пути повышения эксплуатационной надежности.
11. Задачи оптимального резервирования ЭО.
12. Методы расчета резервного фонда ЭО.

13. Применение методов теории массового обслуживания в практике эксплуатации (поток событий, простейшие системы массового обслуживания, примеры решения задач массового обслуживания).
14. Диагностика электрооборудования (основные понятия, параметры диагностирования, методы и технические средства диагностики, техническая диагностика электрооборудования, перспективы совершенствования систем диагностики).

#### **Техническая эксплуатация электрооборудования**

15. Эксплуатация линий электропередач (воздушных и кабельных).
16. Прием в эксплуатацию, причины отказов, осмотры, профилактические измерения и испытания, ремонт.
17. Эксплуатация силовых и сварочных трансформаторов, распределительных устройств (РУ).
18. Отказы трансформаторов и РУ.
19. Осмотры, вывод в ремонт.
20. Техническое обслуживание и текущий ремонт трансформаторных подстанций.
21. Способы повышения эксплуатационной надежности
22. Эксплуатация трансформаторного масла.
23. Сушка трансформаторов потребительских подстанций.
24. Техническое обслуживание и текущий ремонт РУ.
25. Эксплуатация электрических машин Испытание и наладка электрических машин  
Причины отказов.
26. Техническое обслуживание и текущий ремонт электрических машин.
27. Способы повышения эксплуатационной надежности электроприводов.
28. Особенности эксплуатации погружных электродвигателей и генераторов резервных электростанций.
29. Эксплуатация электротехнологического оборудования.
30. Эксплуатация электропроводок.
31. Эксплуатация осветительных и облучательных установок.
32. Эксплуатация электронагревательных установок.
33. Эксплуатация электрооборудования электронно-ионной технологии.
34. Эксплуатация электрооборудования культурно-бытового назначения.
35. Эксплуатация пускозащитной аппаратуры и средств автоматики.
36. Особенности эксплуатации электронных и микропроцессорных систем. Наладка аппаратуры управления, защиты и устройств автоматики.
37. Эксплуатация полупроводниковых устройств.
38. Эксплуатация систем, автоматического управления и защиты погружными электродвигателями.
39. Повышение эксплуатационной надежности аппаратуры защиты, управления и автоматики.

#### **Технология капитального ремонта электрооборудования.**

40. Технология ремонта, электрических машин.
41. Технологическая схема капитального ремонта электродвигателей и генераторов.  
Предремонтные испытания.
42. Расчет обмоточных данных электрических машин и трансформаторов по известным размерам сердечника.
43. Последовательность расчета параметров обмоток при отсутствии паспорта: напряжение, частота вращения, частота сети и т.д.
44. Ремонт отдельных узлов электрических машин и генераторов (обмоток, активной стали, валов, щитов, корпусов, роторов, контактных колец, якорей, щеточного механизма и др.).
45. Сушка, пропитка обмоток. Восстановление обмоточных проводов
46. Объем и содержание послеремонтных испытаний.

47. Технология ремонта силовых трансформаторов. Схема технологического процесса ремонта трансформаторов.
  48. Технология, ремонта отдельных узлов трансформатора (обмоток, бака, арматуры и др.)
  49. Методы сушки трансформаторов в собранном виде.
  50. Регенерация трансформаторного масла.
  51. Контрольные и типовые испытания трансформаторов: их объем, схемы, аппаратура и оборудование. Методика испытаний.
  52. Ремонт средств автоматики. Ремонт датчиков температуры, манометрических приборов и датчиков-реле давления, разряджения, уровня, расхода.
  53. Ремонт электронных приборов и регуляторов.
  54. Ремонт реле и реле времени. Послеремонтные испытания средств автоматики.
- Электротехническая служба сельскохозяйственных предприятий**
55. Организация электротехнической службы
  56. Анализ деятельности и задачи проектирования электротехнической службы
  57. Расчет объема работ и определение штатной численности исполнителей.
  58. Выбор способов эксплуатации и структуры электротехнической службы
  59. Разработка графиков технического обслуживания и ремонта
  60. Разработка ремонтно-обслуживающей базы
  61. Расчет резервного фонда. Комплексная оценка деятельности электротехнической службы.

### **3) Тест:**

#### **в ) примеры тестовых заданий, выполненных в программе «GIFT»:**

1. На паспорте электродвигателя защищенного исполнения стоит - IP23. Что означает первая цифра - 2 ?
  - 1 Защиту от проникновения посторонних предметов более 12,5 мм.
  - 2 Защиту от проникновения предметов более 2,5 мм.
  - 3 Защиту от тонкого инструмента.
2. На паспорте двигателя защищенного исполнения стоит - IP23. Что означает вторая цифра - 3 ?
  1. Защиту от капель.
  2. Защиту от дождя.
  3. Защиту от брызг любого направления.
3. Как влияет увлажнение изоляции обмотки на ее сопротивление?
  - 1 Сопротивление увеличивается.
  - 2 Сопротивление остается неизменным.
  - 3 Сопротивление уменьшается.
4. Имеются два одинаковых электродвигателя, работающих в сыром помещении. Один работает 10 часов в сутки, второй - 0,5 часа. Как режим работы влияет на изоляцию обмоток двигателей ?
  - 1 Не влияет.
  - 2 Изоляция второго двигателя будет увлажняться больше.
  - 3 Сопротивление изоляции обмоток двигателей будет оставаться неизменным.
5. Как определяется численность электромонтеров электротехнической службы хозяйства ?
  - 1 По количеству электрооборудования в хозяйстве.
  - 2 По числу условных единиц электрооборудования.
  - 3 По общему потреблению электроэнергии в хозяйстве.
6. Чему равна трудоемкость одной условной единицы электрооборудования ?
  1. 8 чел.ч.
  2. 18,6 чел.ч.

3. 27 чел.ч.

7. Индивидуальная /хозяйственная/ форма эксплуатации электроустановок рекомендуется при количестве условных единиц:

1. От 300 до 800 у.е.
2. Более 800 у.е.
3. Более 1500 у.е.

8. Централизованная форма эксплуатации электроустановок рекомендуется при количестве условных единиц:

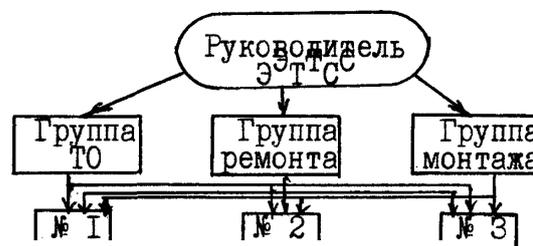
1. До 300 у.е.
2. От 300 до 500 у.е.
3. От 500 до 800 у.е.

9. Смешанная форма эксплуатации электроустановок / районная ЭТЭС выполняет только часть наиболее сложных работ / рекомендуется при количестве условных единиц:

1. До 300 у.е.
2. От 300 до 800 у.е.
3. От 800 до 1000 у.е.

10. Какая структура электротехнической службы изображена на рисунке ?

- 1 Территориальная.
- 2 Функциональная.
- 3 Гибкая.



### 6.5. Требования к процедуре оценивания текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки.

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить сформированность компетенций.

Текущий контроль предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам (модулям).

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (на платформе дистанционного обучения), выполнение лабораторных работ;

Лабораторные работы студентов оцениваются по системе: «зачтено» или «не зачтено». Устное собеседование по выполненным работам проводится в межсессионный период или в период лабораторно-экзаменационной сессии до сдачи экзамена по соответствующей дисциплине (модулю).

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях:

- отчет по практическим работам;
- отчет по лабораторным работам;
- устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный).

Помимо перечисленных форм, могут быть установлены другие формы текущего контроля знаний студентов. Перечень форм текущего контроля знаний, порядок их проведения, используемые инструменты и технологии, критерии оценивания отдельных форм

текущего контроля знаний устанавливаются преподавателем, ведущим дисциплину, и фиксируются в рабочей программе дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины (модуля), выполнения курсовой работы, а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- экзамен.

Экзамен проводится в формах: тестирования, в том числе и компьютерного, устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины (модуля).

Рекомендуемые формы проведения экзамена:

- устный экзамен по билетам;

- письменный экзамен по вопросам, тестам;

- компьютерное тестирование.

## 7. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень учебных аудиторий для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения по дисциплине (модулю).

Виды учебных занятий	№ учебной аудитории и помещения для самостоятельной работы	Наименование учебной аудитории для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы оборудованием и техническими средствами, компьютерной техникой	Приспособленность учебных аудиторий и помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
<b>Лекции</b>	501	Лекционная аудитория. Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1	Проектор SANYO PLC-XW250 Экран настенный SimSCREEN	частично
	401	Лекционная аудитория. Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1	Проектор SANYO PLC-XW250 Экран настенный рулонный SimSCREEN	частично
<b>Лабораторные и практические занятия</b>	507	Лаборатория электротехники. Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1	Лабораторный стенд «Однофазный двухобмоточный трансформатор»	частично
			Лабораторный стенд «Исследование характеристик асинхронного двигателя и генератора»	
			Лабораторный стенд «Исследование трёхфазных цепей»	
			Электродвигатель АО-31	

	510	Лаборатория монтажа и эксплуатации электрооборудования Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1	Прибор для испытания масла (пробивное напряжение)	частично
			Лабораторный стенд РЗАСЭС1-С-К 2 шт	
			Наглядные материалы по монтажу МИП2, СИП 3	
			Лабораторные стенды "Эксплуатация и монтаж оборудования" 4 шт	частично
	511	Лаборатория электроники. Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1	Лабораторный стенд «Передача электрической энергии в распределительных сетях» Модель №121113 (2 шт.), Осциллограф Н 30-17 (4 шт), Осциллограф С-А-93 (2 шт.)	частично
Самостоятельная работа, выполнение курсовых и контрольных работ	320	Помещение для самостоятельной работы	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MSOffice 2010/Acer V203H	частично
	Читальный зал библиотеки (учебно – административный корпус)	Помещение для самостоятельной работы	ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Колво ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамяти GDDR5, объем видеопамяти 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений компании Microsoft; мышка+клавиатура	частично
Проведение групповых и индивидуальных	507	Лаборатория электротехники. Инженерный корпус	Лабораторный стенд «Однофазный двухобмоточный трансформатор»	Частично

			Лабораторный стенд «Исследование характеристик асинхронного двигателя и генератора»	частично
			Лабораторный стенд «Исследование трёхфазных цепей»	частично
			Электродвигатель АО-31	частично
	508	Учебная аудитория. (Учебный лабораторный корпус) 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1	Персональный компьютер на базе процессора Intel Core i5	частично
			Проектор SANYO PLC-XW250	частично
			Экран переносной на треноге Da-Lite Picture King 127x	частично
			Столик передвижной проекционный Projecta PT-1	частично
	514	Учебная аудитория. (Учебный лабораторный корпус) 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1	Проектор NEC V260X	
			Экран на стойке рулонный CONSUL DRAPER	частично
	501	Лекционная аудитория. Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1	Проектор SANYO PLC-XW250	частично
			Экран настенный рулонный SimSCREEN	частично

#### 8. Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

№	Название ПО	№ лицензии	Количество, назначение
<b>Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>			

	Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий)	8643646	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вебинара
	Электронно – библиотечная система AgriLib	Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г. Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014 г.	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов - партнеров
	Система дистанционного обучения Moodle, доступна в сети интернет по адресу <a href="http://www.edu.rgazu.ru">www.edu.rgazu.ru</a> .	ПО свободно распространяемое, Свидетельство о регистрации базы данных №2014620796 от 30 мая 2015 года «Система дистанционного обучения ФГБОУ ВПО РГАЗУ»	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ База учебно – методических ресурсов (ЭУМК ) по дисциплинам.
	Система электронного документооборота «GS-Ведомости»	Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016	Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Веб интерфейс без ограничений
	Видеоканал РГАЗУ <a href="http://www.youtube.com/rgazu">http://www.youtube.com/rgazu</a>	Открытый ресурс	без ограничений
<b>Базовое ПО</b>			

1	Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Операционные системы: Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий) Windows Embedded Приложения (Visio, Project, OneNote) Office 365 для образования	<b>Your Imagine Academy membership ID and program key</b>		без ограничений На 3 года по 2020 С26.06.17 по 26.06.20
		Institution name:	FSBEI HE RGAZU	
		Membership ID:	5300003313	
		Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	
2.	Dr. WEB Desktop Security Suite	<b>Сублицензионный договор №1872 от 31.10.2018 г.</b> Лицензия: Dr.Web Enterprise Security Suite: 300 ПК (АВ+ЦУ), 8 ФС (АВ+ЦУ) 12 месяцев продление (образ./мед.) [LBW-AC-12М-300-В1, LBS-AC-12М-8-В1]		300
3.	7-Zip	свободно распространяемая		без ограничений
4.	Mozilla Firefox	свободно распространяемая		без ограничений
5.	Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая		без ограничений
6.	Opera	свободно распространяемая		без ограничений
7.	Google Chrome	свободно распространяемая		без ограничений
8.	Учебная версия Tflex	свободно распространяемая		без ограничений
9.	Thunderbird	свободно распространяемая		без ограничений
<b>Специализированное ПО</b>				
10.	Консультант Плюс	Интернет версия		Без ограничений

## 9. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

### 9.1. Перечень основной учебной литературы

1. Мастерова, О.А. Эксплуатация электроэнергетических систем и сетей: учебное пособие /О.А. Мастерова, А.В. Барская.-Томск: Томский политехнический университет, 2006.-114 с. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/910>.-Режим доступа:для зарегистр.пользователей.

3. Даценко, В.А.. Монтаж, ремонт и эксплуатация электрических распределительных сетей в системах электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие/В.А. Даценко, А.А. Сивков, Д.Ю. Герасимов.-Томск: Томский политехнический университет, 2007.-132 с. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/908>.-Режим доступа:для зарегистр.пользователей.

4. Костин, В.Н.. Монтаж и эксплуатация оборудования систем электроснабжения: учебное пособие/В.Н. Костин.-Санкт-Петербург:СЗТУ, 2004.-184 с. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/895>.-Режим доступа:для зарегистр.пользователей.

5. Хорольский, В.Я. 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: 14.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации: методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Закабунин А.В., Пермьяков Г.А. – М., 2019. – 23 с.

## **9.2. Перечень дополнительной учебной литературы**

1. Ерошенко, Г.П. Эксплуатация электрооборудования: учеб. для ву-зов/Г.П. Ерошенко, Н.П.Кондратьева и др.-М.: КолосС, 2007.-343с.

2. Полуянович, Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие / Н.К. Полуянович. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-1201-3. — Текст : электронный // Элек-тронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112060> (дата обращения: 12.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Правила проектирования и монтажа электроустановок. – М.: Омега-Л, 2011. - 103с.

4. Сибикин, Ю.Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок/ Ю.Д. Сибикин. – М.: Высшая школа, 2008. -462с.

5. Сырых, Н.Н. Теоретические основы эксплуатации электрооборудования: учеб.пособие для вузов /Н.Н.Сырых, Н.Е.Кабдин.-М.: Агробизнесцентр, 2007.-515с.

## **9.3. Перечень электронных учебных изданий и электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Гусейнов, Р.Г. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации /Р.Г.Гусейнов,В.А. Галанцев. - Великие Луки: Великолукская ГСХА, 2010 .- Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/1643>.-Режим доступа:для зарегистр.пользователей.

2. Макаричев, Ю.А. Синхронные машины: учеб. пособие / Ю.А. Макаричев, В.Н. Овсянников. – Самара: СГТУ, 2010. – 156 с.- Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/873> .-Режим доступа: для зарегистр.пользователей.

3. Елифанов, А.П. Основы электропривода : учебное пособие / А.П. Елифанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-0770-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142> (дата обращения: 14.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Никитенко, Г.В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Дипломное проектирование : учебное пособие / Г.В. Никитенко, Е.В. Коноплев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-3077-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108460> (дата обращения: 14.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 9.4. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1.	Министерство энергетики Российской Федерации	<a href="http://minenergo.gov.ru/">http://minenergo.gov.ru/</a>
2.	Электронно-библиотечная система "AgriLib". Раздел: «Агроинженерия».	<a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=taxonomy/term/73">http://ebs.rgazu.ru/?q=taxonomy/term/73</a>
3.	ФГБНУ «Росинформагротех» Документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК"	<a href="http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document">http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document</a>
4.	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно – исследовательский институт электрификации сельского хозяйства»	<a href="http://viesh.ru/">http://viesh.ru/</a>
5.	Энергетика. Оборудование. Документация	<a href="http://forca.ru/knigi/arhivy/montazh-ekspluataciya-i-remont-selskohozyaystvennogo-elektrooborudovaniya-28.html">http://forca.ru/knigi/arhivy/montazh-ekspluataciya-i-remont-selskohozyaystvennogo-elektrooborudovaniya-28.html</a>
6.	Блог электромеханика	<a href="http://www.electroengineer.ru/2011/07/blog-post_08.html">http://www.electroengineer.ru/2011/07/blog-post_08.html</a>
7.	Лекция «Конструктивные особенности трансформатора», Мамедов Ф.А.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=VNspXQ2-4-k&amp;index=6&amp;list=PL7D808824986EBFD6">https://www.youtube.com/watch?v=VNspXQ2-4-k&amp;index=6&amp;list=PL7D808824986EBFD6</a>

#### 10. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата (магистратуры)

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата (магистратуры) определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования программы бакалавриата (магистратуры) университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата (магистратуры) привлекает работодателей и их объединения.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе бакалавриата (магистратуры) обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе бакалавриата (магистратуры) в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе бакалавриата (магистратуры) требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата (магистратуры) планируется осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой уполномоченными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, освоивших программу бакалавриата (магистратуры), отвечающими требованиям профессиональных стандартов, требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

### **11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации интерактивная доска, участие сурдолога и др);

- для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста, картинок (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программным аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий) возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущего контроля и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе дисциплины (*модуле*) \_\_\_\_\_  
(*название дисциплины*)

по направлению подготовки \_\_\_\_\_  
направленности/профилю

на 20\_\_/20\_\_ учебный год

1. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения  
(*элемент рабочей программы*)

1.1. ....;

1.2. ....;

....

1.9. ....

2. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения  
(*элемент рабочей программы*)

2.1. ....;

2.2. ....;

....

2.9. ....

3. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения  
(*элемент рабочей программы*)

3.1. ....;

3.2. ....;

....

3.9. ....