

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 2021.02.17
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

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

Факультет электроэнергетики и технического сервиса

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан факультета электроэнергетики
и технического сервиса
«17» февраля 2021 г. Гаджиев П.И.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

АППАРАТЫ ЗАЩИТЫ И УПРАВЛЕНИЯ

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль «Электротехнологии, электрооборудование и электроснабжение в АПК»

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Курс 4

Балашиха 2021

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 «Аппараты защиты и управления» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль «Электротехнологии, электрооборудование и электроснабжение в АПК».

1. Цели и задачи дисциплины.

Цель - формирование комплекса знаний в области защиты и автоматизации систем электро-снабжения предприятий АПК, в том числе выполнения и технической реализации устройств релейной защиты и автоматизации основных элементов системы электроснабжения.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение теоретических основ релейной защиты и автоматизации, методов расчета параметров настройки устройств релейной защиты и автоматизации элементов предприятий АПК;
- формирование умения проектировать компоненты систем защиты и автоматизации на предприятиях АПК;
- формирование умения работать над проектами систем релейной защиты и автоматизации предприятия АПК;
- формирование навыков использования информационных технологий при проектировании средств релейной защиты и автоматизации предприятий АПК.

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

2.1. Профессиональные компетенции (Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический)

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПКР-3. Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ИД-1 _{ПКР-3} Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аппараты защиты и управления» предназначена для студентов 4 курса, обучающихся по программе подготовки бакалавра, направления Агроинженерия и в структуре ООП включена в дисциплины, формируемым участниками образовательных отношений, по выбору.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям, необходимым для её изучения:

изучение дисциплины базируется на знаниях изучения таких дисциплин: «Теоретические основы электротехники», «Теоретические основы электропривода», «Проектирование систем электроосвещения и электротехнологий». В свою очередь, освоение дисциплины «Релейная за-

щита и автоматика в системах электроснабжения» необходимо как предшествующее для прохождения производственной практики.

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 со сроком 5 лет

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)	Курс/Семестры			
			4/7			
1.	Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:	216	216			
1.1.	Аудиторная работа (всего)	90	90			
	В том числе:	-	-	-	-	-
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	36	36			
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.:					
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	18	18			
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	36	36			
1.2	Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде всего*					
2.	Самостоятельная работа*	126	126			
	В том числе:	-	-	-	-	-
2.1.	Изучение теоретического материала	60	60			
2.2.	Написание курсового проекта (работы)					
2.3.	Написание контрольной работы					
2.4.	Другие виды самостоятельной работы (расчетно-графические работы, реферат)	66	66			
3.	Промежуточная аттестация в форме контактной работы (зачет, экзамен)	зачет				
	Общая трудоемкость час (академический)* зач. ед.	216 6	216 6			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам 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
Тема 1.	Сведения о релейной защите и автоматизации электроэнергетических систем Электромеханические реле. Реле тока, напряжения, мощности, сопротивления, времени, промежуточные, газовые.	53	10	5	6	32
Тема 2.	Полупроводниковые реле. Микропроцессорные (цифровые) системы релейной защиты, автоматизации и управления.	57	10	5	10	32
Тема 3.	Трансформаторы тока и трансформаторы напряжения в цепях релейной защиты и автоматизации. Телемеханика	55	10	4	10	31

	систем электроснабжения. Автоматика систем электро- снабжения.					
Тема 4.	Техническое обслуживание релейной защиты и автомати- ки	51	6	4	10	31
		216	36	18	36	126

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

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Электроснабжение»

Код и наименова- ние компетенции	Код и наименование индикатора дости- жения компетенции	Планируемые резуль- таты обучения (ПРО) соотнесенные с инди- каторами достижения компетенций	Наименова- ние оценоч- ных средств*	Вид и форма контроля ПРО Текущий контроль (опрос; собе- седование; рецензия; выступление с докладом и тд.)	Вид и форма аттестации компетенции на основе ее индикаторов Промежу- точная атте- стация (эк- замен; зачет; защита кур- совой работы (проекта); защита отче- та по практи- ке; защита отчета по НИР и др.)
ПКР-3. Осу- ществление про- изводственного контроля парамет- ров технологиче- ских процессов, качества продук- ции и выполнен- ных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехниче- ского оборудова- ния, машин и установок в сель- скохозяйственном производстве	ИД-1ПК-3 Осу- ществляет произ- водственный кон- троль параметров технологических процессов, качества продукции и выпол- ненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энер- гетического и элек- тротехнического оборудования, ма- шин и установок в сельскохозяйствен- ном производстве	Знать: основные прин- ципы выполнения ре- лейной защиты; осо- бенности их использо- вания для осуществле- ния защиты отдельных элементов электриче- ской системы. Уметь: рассчитывать и проектировать систем релейной защиты. Владеть: навыками проектирования систем релейной защиты; по- ниманием необходи- мости системного реше- ния технико- экологических про- блем.	Задача (прак- ти-ческое задание), Тест, лабора- торная рабо- та.	Тематиче- ские, итого- вые тесты ЭИОС раз- личной сложности. Лабора- торные ра- боты с зада- ниями раз- личной сложности, Экзамена- ционные билеты	Зачет

6.2 Краткая характеристика оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2.	Круглый стол, дискуссия	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии
3.	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
4.	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов
5	Задача (практическое задание), задание по лабораторной работе	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание для выполнения лабораторной работы) должны быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должны содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач и заданий

6.3 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Оценки сформированности компетенций при сдаче зачета

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

Критерии сформированности компетенции	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно не зачтено	удовлетворительно зачтено	хорошо зачтено	отлично зачтено
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными 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	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы 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 практика по большинству практических задач.	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.
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. Лабораторные.

1. «Изучение и испытания электромагнитных реле тока, напряжения, промежуточных и указательных реле»
2. . «Изучение и испытания комбинированных токовых реле типа РТ-80 и реле времени типа ЭВ-200»
3. . «Максимальные токовые защиты и токовые отсечки на переменном оперативном токе»
4. . «Автоматическое включение резервного питания»
5. . «Изучение и исследование работы полупроводниковой максимальной токовой защиты типа ТЗВР и полупроводникового устройства АПВ-2П»
6. . «Автоматическое повторное включение линий электропередачи»

2. Тестовые задания по темам:

1. Основными схемами соединений трансформаторов тока (ТТ) и реле являются: а) схема полной звезды; б) схема неполной звезды; в) схема включения одного реле на разность токов двух фаз.

2. Ток срабатывания реле тока при токе срабатывании защиты $I_{с.з.} = 100\text{А}$, коэффициенте трансформации трансформатора тока $n_{ТТ} = 100/5$ и коэффициенте схемы $K_{сх} = 1$ будет равен, А: а) 4; б) 5; в) 6;

3. Основные требования к релейной защите: а) отключение элементов электрической сети; б) включение элементов электрической сети; в) чувствительность, надежность, быстрдействие, избирательность.

4. Одним из основных требований к устройства АВР относится: а) включение на к.з. однократно;

б) включение должно происходить перед отключением основного источника питания;

5. Максимальная токовая защиты (МТЗ) реагирует на: а) возрастание напряжения; б) возрастание тока; в) возрастание частоты тока.

6. АПВ должно происходить: а) при отключении выключателя релейной защитой; б) при оперативном отключении выключателя.

Экзаменационные вопросы:

1. Структура и классификация устройств релейной защиты.

2. Особенности выполнения защит на электрических станциях и подстанциях основного оборудования.

3. Требования, учитываемые при проектировании защит.

4. Особенности выполнения защит на электрических станциях и подстанциях основного оборудования.

5. Исходные данные для проектирования.

6. Особенности выполнения защит на электрических станциях и подстанциях основного оборудования.

7. Содержание основных этапов проектирования.

8. Проектирование релейной защиты, автоматики и телемеханики как комплексной системы управления электроэнергетическими объектами.

9. Какие методики проектирования в РЗА.

10. Система автоматизированного проектирования в РЗА.

11. Методы обеспечения требуемых показателей технического совершенства и надежности функционирования релейной защиты и автоматики.

12. Максимальные токовые защиты от междуфазных повреждений. МТЗ линий с односторонним питанием.

13. Продольная дифференциальная токовая защита от междуфазных повреждений в обмотке статора.

14. МТЗ от междуфазных повреждений.

15. Поперечная дифференциальная токовая защита.

16. Дистанционная защита от междуфазных повреждений.

17. Дистанционная защита.

17. Дистанционная защита.

18. Максимальная токовая защита с комбинированным пуском по напряжению генераторов, работающих на сборные шины.

19. Максимальная токовая защита от замыканий на землю.

20. Максимальная токовая защита обратной последовательности с приставкой для действия при симметричных к.з. генераторов, работающих на сборные шины.

21. МТЗ от замыканий на землю. Расчет уставок срабатывания.

22. Продольная дифференциальная токовая защита с реле типов РНТ-560 и ДЗТ-11.

23. МТЗ от замыканий на землю.

24. Расчет уставок защиты при параллельных линиях.

25. Продольная дифференциальная токовая защита с реле типа ДЗТ-20.
26. МТЗ от замыканий на землю.
27. Максимальная токовая защита от междуфазных повреждений силового трансформатора.
28. Комплектные защиты от всех видов повреждений. Общие замечания и требования.
29. Исходные данные для проектирования защит на электрических станциях и подстанциях основного оборудования.
30. Состав применяемых защит.
31. Ненаправленные токовые отсечки линий с 2-х сторонним питанием.
32. Расчет уставок срабатывания.
33. Расчет уставок блокировки при качаниях.
34. Расчет уставок срабатывания.
35. Основные характеристики защиты и реле.
36. Расчет от броска намагничивающего тока.
37. Дистанционная защита автотрансформаторов.
38. Поперечная дифференциальная направленная защита параллельных линий.
39. Расчет комплекта защиты от замыканий на землю.
40. Максимальная токовая защита от замыканий на землю автотрансформатора.
41. Поперечная дифференциальная направленная защита параллельных линий.
42. Расчет комплекта защиты от междуфазных повреждений.
43. Продольные дифференциальные токовые защиты блока генератор-трансформатор.
44. Дифференциально-фазная высокочастотная защита.
45. Расчет пусковых органов при симметричных повреждениях.
45. Основные защиты блока не требующие специального расчета уставок.
46. Дифференциально-фазная высокочастотная защита.
47. Расчет пусковых органов при несимметричных повреждениях.
48. Резервные защиты блока.
49. Основные условия выполнения защит.
50. Максимальная токовая защита обратной последовательности с независимыми выдержками времени.
51. Особенности выполнения защит на электрических станциях и подстанциях основного оборудования.
52. Резервные защиты блока.
53. Максимальная токовая защита от замыканий на землю.

4. Практические занятия

«Изучение и испытание электромагнитных реле тока, напряжения, промежуточных и указательных реле»

Цель работы: изучение конструкции, принципа действия и проведение испытаний электромагнитных реле тока типа РТ-40, реле напряжения типа РН-50, промежуточных реле типа РП-25 и указательных реле типа РУ-21.

Порядок выполнения работы:

1. Записать основные технические (паспортные) данные используемых в работе реле, приборов и аппаратуры управления.
2. Изучить принцип действия и конструкцию представленных на стенде реле. Выяснить принципиальные отличия реле тока и напряжения, способы регулирования уставок.
3. Ознакомиться со схемами внутренних соединений и начертить их.
4. Измерить токи и напряжения срабатывания и возврата реле на разных уставках по шкале. Определить коэффициенты возврата и погрешность срабатывания реле.
5. Сделать выводы по работе.

Методические указания по выполнению работы:

1. Запишите наименование, тип и основные технические данные аппаратов и приборов.
2. Ознакомьтесь с устройством электромагнитных реле переменного тока РТ-40, реле напряжения РН-50, промежуточных реле РП-25 и указательных реле РУ-21, изучите и запишите принцип действия, начертите схему внутренних соединений.
3. Соберите схему для испытания реле тока РТ-40, изображенную на рисунке 2.1.1. Измерьте токи срабатывания и возврата реле на разных уставках по шкале. Для этого плавно увеличивайте ток в обмотке реле до момента включения сигнальной лампы (ток срабатывания реле), а затем уменьшайте ток до момента выключения сигнальной лампы (ток возврата реле).
4. В таблицу 2.1.1 запишите результаты трех измерений для максимальной, минимальной и промежуточной уставок. Определите среднее значение тока срабатывания и возврата.
5. По средним значениям тока срабатывания и возврата подсчитайте коэффициенты возврата и оцените погрешность срабатывания реле.
6. Соберите схему для испытаний минимального реле напряжения типа РН-54, изображенную на рисунке 2.1.1. Измерьте напряжение срабатывания и возврата реле на разных уставках по шкале. Плавно увеличивайте напряжение до выключения сигнальной лампы (напряжение возврата реле), а затем снижайте до включения сигнальной лампы (напряжение срабатывания реле). Запишите результаты измерений для трех уставок реле в таблицу 1.1.
7. Оцените погрешность срабатывания и коэффициенты возврата.
8. Соберите схему для испытаний промежуточного реле типа РП-25.
9. Определите напряжение и ток срабатывания промежуточного реле по показаниям приборов, плавное увеличение напряжения. Результаты запишите в таблицу 2.1.2.
10. Соберите схему для испытания указательных реле типа РУ-21.
11. Определите силу тока и напряжение срабатывания реле РУ-21. Результаты испытаний запишите в таблицу 2.1.2.

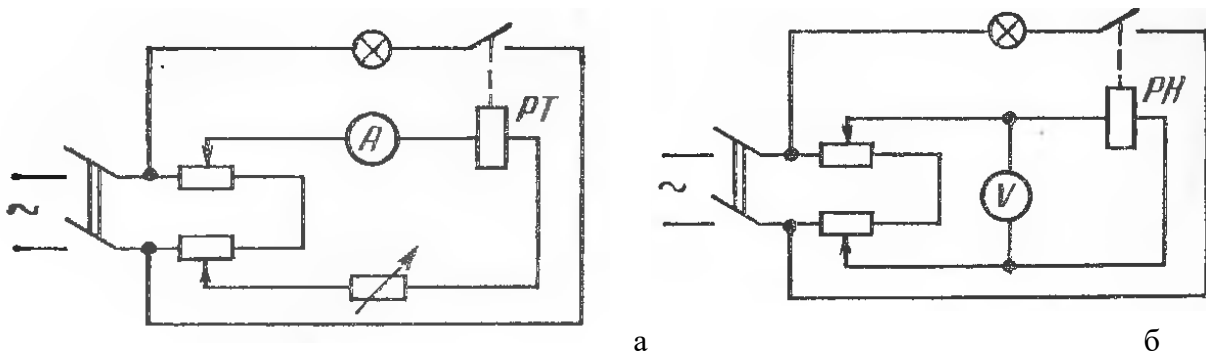


Рис. Схема испытаний реле тока (а) и реле напряжения (б)

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 знаний и умений студентов предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам.

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (на платформе ЭИОС);
- контрольные задания;
- письменный опрос;

Контрольные задания по дисциплине (другие виды контрольных заданий, отчеты и др.) выполняется студентами в межсессионный период с целью оценки результатов их самостоятельной учебной деятельности.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях,

- 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.

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

Формы промежуточной аттестации:

- зачет;

Курсовой проект оценивается по пятибалльной системе.

Зачет проводится в формах тестирования, в том числе и компьютерного, устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины.

Рекомендуемые формы проведения зачета:

- устный зачет по билетам;
- письменный зачет по вопросам, тестам;
- компьютерное тестирование.

7. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

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

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
Лекции	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
Лабораторные и практические занятия	410	Лаборатория электрооборудования и проектирования систем электрификации. Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1	Лабораторный стенд «Изучение и испытания электромагнитных реле тока, напряжения, промежуточных и указательных реле»	частично
			Лабораторный стенд «Изучение и испытания комбинированных токовых реле типа РТ-80 и реле времени типа ЭВ-200»	
Лабораторный стенд «Максимальные токовые защиты и токовые отсечки на переменном оперативном токе» Лабораторный стенд «Автоматическое включение резервного питания» Лабораторный стенд «Автоматическое повторное включение линий электропередачи»				
	510	Лаборатория монтажа и эксплуатации электр-	Прибор для испытания масла (пробивное напряжение) Лаборатория	частично

		трооборудования Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1	торный стенд РЗАСЭС1-С-К 2 шт Наглядные материалы по монтажу МИП2, СИП 3 Лабораторные стенды "Эксплуатация и монтаж оборудования" 4 шт	
Самостоятельная работа, выполнение курсовых проектов 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, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамати GDDR5, объем видеопамати 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 консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	410	Лаборатория электрооборудования и проектирования систем электрификации. Инженерный корпус (Учебный лабораторный корпус) 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, д. 1	Лабораторный стенд «Изучение и испытания электромагнитных реле тока, напряжения, промежуточных и указательных реле»	частично
			Лабораторный стенд «Изучение и испытания комбинированных токовых реле типа РТ-80 и реле времени типа ЭВ-200»	частично

			Лабораторный стенд «Максимальные токовые защиты и токовые отсечки на переменном оперативном токе» Лабораторный стенд «Автоматическое включение резервного питания» Лабораторный стенд «Автоматическое повторное включение линий электропередачи»	частично
508	Учебная аудитория. Инженерный корпус. (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	частично	
		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
Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)			
	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 www.edu.rgazu.ru .	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 http://www.youtube.com/rgazu	Открытый ресурс	без ограничений
Базовое ПО			
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)	Your Imagine Academy membership ID and program key Institution name: FSBEI HE RGAZU Membership ID: 5300003313 Program key: 04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	без ограничений На 3 года по 2020 С26.06.17 по 26.06.20
2.	Dr. WEB Desktop Security Suite	Сублицензионный договор №1872 от 31.10.2018 г. Лицензия: Dr.Web Enterprise Security Suite: 300 ПК (АВ+ЦУ), 8 ФС (АВ+ЦУ) 12 месяцев продление (образ./мед.) [LBW-AC-12M-300-B1, LBS-AC-12M-8-B1]	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
Специализированное ПО			
10.	Консультант Плюс	Интернет версия	Без ограничений

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

1. Мельникова, М.А. Релейная защита и автоматика элементов систем электроснабжения промышленных предприятий / М.А. Мельникова – Томск.: Томский политехнический университет, 2008.-218с.- Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/861> .- Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

2. Копьев, В.Н. Релейная защита основного электрооборудования электростанций и подстанций. Вопросы проектирования / В.Н. Копьев .– Томск Томский политехнический университет", 2005.- 107с.- Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/916>.- Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

3. Копьев В.Н. Релейная защита. Принципы выполнения и применения: учеб. пособие / В.Н. Копьев – Томск.: Томский политехнический университет, 2009.-153с.- – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/863>.- Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

9.2. Перечень дополнительной учебной литературы:

1. Герасенков, А. А. Автоматика: основные понятия, терминология и условные обозначения : учеб. пособие [Электронный ресурс] / А. А. Герасенков, А. А. Шавров, О. А. Липа. – М.: РГАЗУ, 2008. // ФГБОУ ВО РГАЗУ. – Режим доступа: ebs.rgazu.ru/?q=node/117.

2. Электроснабжение: Методические указания по изучению дисциплины и задание для курсового проекта / Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. В.М. Расторгуев. М., 2016.

3. Шишмарев, В. Ю. Теория автоматического управления : учебник/ В. Ю. Шишмарев. – М. : Академия, 2012.-351с.

4. Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4544> (дата обращения: 27.11.2019). — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

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

1. Бобцов, А.А. Адаптивное и робастное управление с компенсацией неопределенностей: учеб. пособие / А.А. Бобцов, А.А. Пыркин– СПб.: НИУ ИГМО, 2013 .-135с Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL: ebs.rgazu.ru/?q=node/3460 .-Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

2. 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: 27.11.2019). — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

3. 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: 27.11.2019). — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

4. 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: 27.11.2019). — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

5. Щербаков, Е.Ф. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве : учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-3114-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106880> (дата обращения: 27.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Щербаков, Е.Ф. Электроснабжение и электропотребление в строительстве : учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1390-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/9469> (дата обращения: 27.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9.4 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1	2	3
1.	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ФГБОУ ВО РГАЗУ «AgriLib», раздел: «Агроинженерия»	http://ebs.rgazu.ru/
2.	Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ФГБОУ ВО РГАЗУ	http://edu.rgazu.ru/
3.	ЭБС «Лань»	http://e.lanbook.com/
4.	ЭБС «eLIBRARY»	http://elibrary.ru/
5.	ФГБНУ «Росинформагротех», документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК"	http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document
6.	Министерство энергетики Российской Федерации	http://minenergo.gov.ru/
7.	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/
8.	Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru/
9.	Электричество. Фирма Знак	http://www.vib.ustu.ru/electr
10.	Промышленная энергетика. Энергопрогресс	http://www.promen.energy-journals.ru
11.	Энергетика за рубежом. Энергоатомиздат	http://www.energetik.energy-journais.ru/
12.	Академия Энергетики. Президент-Нева	http://www.energoacademy.ru
13.	Электрооборудование. Панорама	http://www.oborud.promtransizdat.ru/
14.	Энергетик. Энергопрогресс	http://www.energetik.energy-journais.ru/
15.	Энергосбережение. АВОК_ПРЕСС	http://www.abok.ru
16.	Энерго-Info. РуМедиа	www.energo-info.ru
17.	Энергетика. Оборудование. Документация	http://forca.ru/knigi/arhivy/montazh-ekspluataciya-i-remont-selskohozyaystvennogo-elektrooborudovaniya-28.html
18.	Цикл видеолекций по высшей математике Видеолекции на темы «Производная функции», «Неопределенный интеграл», «Дифференциальные уравнения первого порядка» Понятие неопределённого интеграла и методы его вычисления	https://www.youtube.com/watch?v=QqNOrL88ubg&index=1&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=Zli5rTJ0JQ&index=4&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=BTIPec1zul8&index=13&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=9_URGEsTg&index=14&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=tZ_rMl6MOEI&list=PL7D808824986EBFD6&index=47

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.