

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по научной работе



М.И. Длин
«31» 08 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОВРЕМЕННЫЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА
АВТОМАТИКИ**

Направление подготовки: 13.06.01 "Электро- и теплотехника"

Направленность: "Электротехнические комплексы и системы"

Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации

Нормативный срок обучения: 4 года

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

Цель освоения дисциплины - подготовка обучающихся к научно-исследовательской и преподавательской деятельности по направлению подготовки 13.06.01 "Электро- и теплотехника" посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусматриваемых ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи дисциплины – ознакомление аспирантов с общими принципами в области техники автоматизированного и автоматического управления сложным динамическим процессом производства, передачи и распределения электроэнергии, подверженным случайно возникающим малым (в нормальном режиме) и большим (в аварийном режиме) возмущающим воздействием, угрожающим развитием общесистемной аварии.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-2: владением культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

ПК-1: способностью к самостоятельным исследованиям и разработке новых систем управления электроэнергетических и электротехнических объектов и систем.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать: принципы выполнения устройств релейной защиты автоматики и противоаварийной автоматики применяемых в энергосистемах; принципиальные схемы этих устройств; назначение и характеристики измерительных преобразователей; особенности процесса производства, передачи и распределения электроэнергии; проблемы обеспечения статической устойчивости параллельной работы электрических станций в установившемся нормальном и послеаварийном режимах и необходимости сохранения динамической устойчивости при электромагнитных и электромеханических переходных процессах в аварийном режиме; элементную базу технических устройств РЗ и А и противоаварийной автоматики (ОПК-2, ПК-1);

уметь: анализировать схемы РЗ и А и системной автоматики: рассчитывать уставки защит различных элементов энергосистемы; выбирать конфигурацию и состав основных и резервных защит элементов энергосистем, их элементную базу; осуществлять технико-экономические расчеты при сопоставлении различных вариантов выполнения устройств РЗ и А и системной автоматики (ОПК-2, ПК-1);

владеть: методами расчета токов короткого замыкания; методами определения устойчивости; методами исследования электромагнитных и электромеханических переходных процессов в энергосистемах (ОПК-2, ПК-1);

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является дисциплиной по выбору относится к вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки аспирантов по направленности «Электротехнические комплексы и системы».

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины базируется на знаниях предыдущих уровней образования по направлению «Электроэнергетика и электротехника»

Знания, умения и навыки, полученные аспирантами в процессе изучения дисциплины, являются базой для:

Б1.В.ОД.2 Электротехнические комплексы и системы

Б1.В.ДВ.4.1 Специальные разделы теории электропривода

Б1.В.ДВ.4.2 Позиционные электроприводы

Б3.1 Научные исследования

Б4 Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»

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

Аудиторная работа

Цикл:	Б1	Семестр
Часть цикла:	Вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ДВ.1.2	
Часов (всего) по учебному плану:	108	1 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	1 семестр
Лекции (часов)	12	1 семестр
Практические занятия (часов)	-	
Лабораторные работы (часов)	-	
Курсовые проекты (работы)	-	
Объем самостоятельной работы по учебному плану (часов всего)	78	1 семестр
Зачет	18	1 семестр

Самостоятельная работа аспирантов

Вид работ	Трудоёмкость, час
Изучение материалов лекций (лк)	24
Подготовка к практическим занятиям (пз)	-
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	-
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	36
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Всего (в соответствии с УП):	78
Подготовка к зачету	18

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу аспирантов, и трудоемкость (в часах) (в соответствии с УП)					
			лк	пр	лаб	КР,КП	СРС	Контроль (зачет)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тема 1. Аналоговый и цифровой методы обработки информации.	18	2				13	3
2	Тема 2. Микропроцессоры и микро-ЭВМ.	18	2				13	3
3	Тема 3. Архитектура и система команд МП. Организация микро-ЭВМ и ПЛК.	18	2				13	3
4	Тема 4. Микропроцессорные системы управления (МСУ).	18	2				13	3
5	Тема 5. Микропроцессорные распределенные системы обработки данных.	18	2				13	3
6	Тема 6. Применение микропроцессорных устройств в системах сбора и передачи информации, АСУТП.	18	2				13	3
всего часов по видам учебных занятий		108	12				78	18

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Аналоговый и цифровой методы обработки информации.

Лекция 1 Сравнительная характеристика методов обработки информации, ограничения и область применения. Принципы построения и структура аналоговых устройств обработки данных. Принципы построения и структура цифровых устройств обработки данных, комбинационные и последовательностные обрабатывающие структуры, способы описания их функционирования, концепция программного автомата. (2 часа).

Самостоятельная работа 1 Работа с научной и учебной литературой по теме (13 часов).

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 2. Микропроцессоры и микро-ЭВМ

Лекция 2. Основные определения и классификация, место МП и микро-ЭВМ в иерархии средств ВТ. Общая структура процессора, построение процессора. Операционное устройство и устройство управления. Построение устройства управления по принципу аппаратной и программной логики. (2 часа).

Самостоятельная работа 2 Работа с научной и учебной литературой по теме (13 часов).

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 3. Архитектура и система команд МП. Организация микро-ЭВМ и ПЛК.

Лекция 3. Понятие архитектуры МП, Система команд МП. Организация микро-ЭВМ. Системы памяти микро-ЭВМ. Состав и назначение периферийного оборудования. Системы ввода-вывода микро-ЭВМ. Организация обмена информацией в микро-ЭВМ. (2 часа).

Самостоятельная работа 2 Работа с научной и учебной литературой по теме (13 часов).

Текущий контроль: защита лабораторной работы.

Тема 4. Микропроцессорные системы управления (МСУ).

Лекция 4. Организация связи МСУ с объектом управления. Устройства связи с объектом управления. Основные типы УСО. Устройства ввода и вывода дискретных сигналов. Устройства ввода и вывода аналоговых сигналов. Аналого-цифровое преобразование, выбор шага дискретизации и уровня квантования, применение теоремы Котельникова. Цифро-аналоговые преобразователи. Фильтрация сигналов, дискретное преобразование Фурье. (2 часа).

Самостоятельная работа 4 Работа с научной и учебной литературой по теме (13 часов).

Текущий контроль: защита лабораторной работы.

Тема 5. Микропроцессорные распределенные системы обработки данных.

Лекция 5. Сосредоточенные и распределенные системы обработки данных. Функциональная и территориальная декомпозиция МП распределенных систем управления. Средства коммуникации в распределительных системах управления. Интерфейсы взаимодействия “точка-точка”, сетевые интерфейсы взаимодействия. Помехоустойчивость каналов передачи данных. Способы повышения помехоустойчивости. (2 часа).

Самостоятельная работа 5 Работа с научной и учебной литературой по теме (13 часов).

Текущий контроль: защита лабораторной работы.

Тема 6. Применение микропроцессорных устройств в системах сбора и передачи информации, АСУТП.

Лекция 8. АСУТП электрических станций и подстанций. Функции АСУТП, система телемеханики, функции систем ТМ. Операционные системы реального времени, коммуникационное ПО, прикладное ПО. Структура ПО МСУ. Функции компонентов ПО. Особенности функционирования ПО в режиме реального времени (2 часа).

Самостоятельная работа 6 Работа с научной и учебной литературой по теме (13 часов).

Текущий контроль: защита лабораторной работы.

Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет

Изучение дисциплины заканчивается зачетом. Зачет проводится в соответствии с Положением о порядке организации и проведения промежуточной аттестации обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (ред.2 от 08.09.2015 г.).

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

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны: конспект лекций по дисциплине, другие методические материалы. (см. Приложение к РПД).

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

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-2: владением культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

ПК-1: способностью к самостоятельным исследованиям и разработке новых систем управления электроэнергетических и электротехнических объектов и систем.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа аспирантов).

2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа аспирантов).

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, а также решения конкретных научно-исследовательских задач при успешной сдаче зачета.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;

- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;

- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения и защиты (контрольных работ и на экзамене).

Например, для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-1: способностью к самостоятельным исследованиям и разработке новых систем управления электроэнергетических и электротехнических объектов и систем** преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах аспиранта по самостоятельным работам. Учитываются также ответы аспиранта на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – контрольных опросах.

Принимается во внимание следующее, что аспирант должен:

знать:

принципы выполнения устройств релейной защиты автоматики и противоаварийной автоматики применяемых в энергосистемах; принципиальные схемы этих устройств; назначение и характеристики измерительных преобразователей; особенности процесса производства, передачи и распределения электроэнергии; проблемы обеспечения статической устойчивости параллельной работы электрических станций в установившемся нормальном и послеаварийном режимах и необходимости сохранения динамической устойчивости при электромагнитных и электромеханических переходных процессах в аварийном режиме; элементную базу технических устройств РЗ и А и противоаварийной автоматики;

уметь:

анализировать схемы РЗ и А и системной автоматики: рассчитывать уставки защит различных элементов энергосистемы; выбирать конфигурацию и состав основных и резервных защит элементов энергосистем, их элементную базу; осуществлять технико-экономические расчеты при сопоставлении различных вариантов выполнения устройств РЗ и А и системной автоматики;

владеть:

методами расчета токов короткого замыкания; методами определения устойчивости; методами исследования электромагнитных и электромеханических переходных процессов в энергосистемах;

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-1: способностью к са-**

мостоятельным исследованиям и разработке новых систем управления электроэнергетических и электротехнических объектов и систем в процессе текущего контроля. При текущем контроле задается 4 вопроса из примерного перечня:

- Подсистема ввода/вывода микро-ЭВМ. Состав и назначение периферийного оборудования микропроцессорных систем управления.
- Методы передачи параллельного кода.
- Организация обмена информацией в микро-ЭВМ. Системы ввода-вывода микро-ЭВМ.
- Программно-управляемый ввод-вывод.
- Ввод-вывод с применением прямого доступа к памяти.
- Ввод-вывод с применением механизма прерываний.
- Устройства ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов. Назначение, основные характеристики.

Полный ответ на два вопроса соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на три вопроса – продвинутому уровню; при полном ответе на четыре вопроса – эталонному уровню.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ОПК-2: владением культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий** оценивается при проверке работ аспирантов по уровню качества оформления и использованию новых компьютерных и информационных технологий, знание принципа действия и устройств современных микропроцессорных систем автоматики и управление ими.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Сформированность уровня компетенций не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Зачет с оценкой проводится в устной форме.

Критерии оценивания:

Оценки «отлично» заслуживает аспирант, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает аспирант, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает аспирант, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованную рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, обнаружившему серьезные проблемы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится аспирантам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если аспирант после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.)

В зачетную книжку аспиранта и выписку к диплому выносятся оценка зачет по дисциплине за 1 семестр.

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

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной:

Перечень вопросов по лекционному материалу дисциплины:

- Аналоговый и цифровой методы обработки информации. Сравнительная характеристика методов обработки информации, ограничения и область применения.
- Состав и структура аналоговых устройств обработки данных.
- Состав и структура цифровых устройств обработки данных.
- Основные типы обрабатываемых структур.
- Общая структура процессора, построение процессора. Операционное устройство и устройство управления, назначение и взаимодействие.
- Принципы организации управления процессом обработки информации. Построение устройства управления.
- Принципы организации обработки цифровых сигналов.
- Организация обработки информации в микропроцессоре. Основные узлы операционного устройства.

- Понятие архитектуры микропроцессора. Система команд. Способы адресации памяти.
- Организация микро-ЭВМ. Основные узлы микро-ЭВМ.
- Подсистема памяти микро-ЭВМ. Классификация устройств хранения данных.
- Подсистема ввода/вывода микро-ЭВМ. Состав и назначение периферийного оборудования микропроцессорных систем управления.
- Методы передачи параллельного кода.
- Организация обмена информацией в микро-ЭВМ. Системы ввода-вывода микро-ЭВМ.
- Программно-управляемый ввод-вывод.
- Ввод-вывод с применением прямого доступа к памяти.
- Ввод-вывод с применением механизма прерываний.
- Устройства ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов. Назначение, основные характеристики.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной

Перечень вопросов к лабораторным работам по дисциплине

- Организация микро-ЭВМ. Основные узлы микро-ЭВМ.
- Подсистема памяти микро-ЭВМ. Классификация устройств хранения данных.
- Подсистема ввода/вывода микро-ЭВМ. Состав и назначение периферийного оборудования микропроцессорных систем управления.
- Методы передачи параллельного кода.
- Методы передачи последовательного кода.
- Организация обмена информацией в микро-ЭВМ. Системы ввода-вывода микро-ЭВМ.
- Средства коммуникации в распределенных системах обработки информации.
- Основные типы сетевых протоколов промышленного назначения.
- Основные принципы формирования помехоустойчивых кодов.
- Алгоритмы аналогово-цифрового преобразования.
- Основные средства программирования и конфигурирования микропроцессорных систем управления.

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к экзамену)

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине

- Аналоговый и цифровой методы обработки информации. Состав и структура устройств обработки данных.
- Общая структура процессора, построение процессора. Операционное устройство и устройство управления, назначение и взаимодействие.
- Принципы организации управления процессом обработки информации. Способы построения устройства управления.
- Принципы обработки цифровых сигналов. Комбинационные и последовательностные обрабатывающие структуры.
- Организация обработки информации в МП. Основные узлы операционного устройства и их назначение
- Стековая память. Особенности организации и применения.
- Понятие архитектуры МП.
- Система команд МП. Классификация команд. Типовая структура команды.
- Основные обрабатывающие и управляющие команды
- Типы адресации памяти МП. Понятие исполнительного адреса и способы его формирования.

- Организация микропроцессорных систем обработки данных. Основные узлы и их взаимодействие. Подсистема памяти и подсистема ввода/вывода микро-ЭВМ.
- Основные типы периферийных устройств микропроцессорных систем управления.
- Устройства ввода/вывода дискретных сигналов. Назначение, основные виды входных/выходных сигналов, организация данных.
- Устройства ввода/вывода аналоговых сигналов. Назначение, основные виды входных/выходных сигналов, организация данных.
- Программная модель периферийного устройства. Понятие о внешней и внутренней функциях портов ввода/вывода
- Система ввода-вывода микро-ЭВМ.
- Методы передачи параллельного кода.
- Программно-управляемый ввод-вывод.
- Ввод-вывод с применением прямого доступа к памяти.
- Ввод-вывод с применением механизма прерываний.
- Компоненты распределенной системы обработки информации.
- Средства коммуникации в распределенных системах обработки информации.
- Системное и прикладное ПО микропроцессорных систем управления.
- Основные принципы формирования помехоустойчивых кодов.
- Алгоритмы аналогово-цифрового преобразования.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по выполнению заданий на самостоятельную работу, подготовке, оформлению и защите курсовой работы, подготовке и проведению экзамена.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Гуров, В.В. Архитектура микропроцессоров : учебное пособие / В.В. Гуров. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 272 с. : табл., схем. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9963-0267-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233074> .

2. Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 327 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49085 — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература

1. Муромцев, Д.Ю. Микропроцессоры и микроЭВМ : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, Е.Н. Яшин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ

ВПО «ТГТУ», 2013. - 97 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1172-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277852>.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. Микропроцессорные системы <http://electricalschool.info/electronica/1197-mikroprocessornye-sistemy.html>
2. Структура микропроцессорных систем управления http://radiomaster.ru/stati/mps/k580/1_k580.php

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает 6 лекций. Изучение курса завершается зачетом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** аспирант должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Самостоятельная работа аспирантов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются аспиранту.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении **лекционных** занятий возможно с использование систем мультимедиа.

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

Лекционные занятия:

Проводятся в лекционных аудиториях.

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в лаборатории релейной защиты А-119, А-206.

Автор:

канд. техн. наук, доцент

Р.В. Солопов

И.о. зав. кафедрой ЭЭС

канд. техн. наук, доцент

В.Ф. Киселёв

Программа одобрена на заседании кафедры ЭЭС протокол №3 от 28.08.2015 года.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер изме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	изме- ме- нен- ных	заме- ме- нен- ных	но- вых	анну- лиро- ро- ванн ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10