

Направление подготовки 13.06.01 "Электро- и теплотехника"
Направленность "Электротехнические комплексы и системы"
РПД Б1.В.ДВ.3.1 Интеллектуальные системы автоматического
контроля и регулирования параметров



Приложение 3 РПД Б1.В.ДВ.3.1

**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. Дли

«31» 08 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ

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

Смоленск – 2015 г.

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 – изучение назначения, состава и структуры микропроцессорных систем управления (МСУ); изучение методов аналоговой и цифровой обработки сигналов; изучение программного обеспечения (МСУ); получение практических навыков работы с микропроцессорными управляющими системами и устройствами, программируемыми логическими контроллерами.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-3: способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

ПК-2: способностью к анализу и систематизации информации об исследуемых электротехнических и электроэнергетических объектах и системах.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать:

- основные электроэнергетические объекты, для которых актуально применение микропроцессорных систем управления (МСУ) (ОПК-3, ПК-2);
- функциональные и структурные схемы объектов и систем управления (ПК-2);
- принципы цифровой обработки информации; принципы построения микропроцессорных устройств обработки информации и программируемых логических контроллеров (ПЛК) (ПК-2);
- архитектуру и систему команд микропроцессоров (ОПК-3, ПК-2);
- типовые конфигурации микропроцессорных систем управления и систем обработки данных, применяемых на электроэнергетических объектах (ПК-2);
- структуру и принципы организации программного обеспечения микропроцессорных устройств обработки информации и программируемых логических контроллеров (ОПК-3, ПК-2).

уметь:

- составлять функциональные и структурные схемы управления различными электроэнергетическими объектами (ПК-2);
- выбирать средства технической реализации микропроцессорных систем управления (ПК-2);
- оценивать эффективность применения МСУ на объектах электроэнергетической отрасли (ОПК-3, ПК-2).

владеть:

- навыками и методами конфигурирования и программирования МСУ на основе ПЛК широкого применения (ОПК-3, ПК-2).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 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» и следующих дисциплинах:

Б1.В.ДВ.1.1 Современные устройства релейной защиты и автоматики в электроэнергетических системах

Б1.В.ДВ.1.2 Современные микропроцессорные устройства автоматики

Б1.В.ДВ.2.1 Программируемые логические контроллеры в задачах электроэнергетики и электротехники

Б1.В.ДВ.2.2 Системы управления на микроконтроллерах

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

Б1.В.ОД.2 Электротехнические комплексы и системы

Б3.1 Научные исследования

Б4 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.3.1	
Часов (всего) по учебному плану:	72	5 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	2	5 семестр
Лекции (часов)	8	5 семестр
Практические занятия (часов)	4	5 семестр
Лабораторные работы (часов)	-	-
Курсовые проекты (работы)	-	
Объем самостоятельной работы по учебному плану (часов всего)	42	5 семестр
Зачет	18	5 семестр

Самостоятельная работа аспирантов

Вид работ	Трудоёмкость, час
Изучение материалов лекций (лк)	16
Подготовка к практическим занятиям (пз)	8
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	-
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	18
Подготовка к лабораторным работам	-
Подготовка к тестированию	
Всего:	42
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	СРС	Контроль (зачет)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Иерархическая структура оперативно-диспетчерского управления.	13				10	3
2	Тема 2. Автоматизация управления режимом ЭЭС.	13				10	3
3	Тема 3. Выбор состава включенного генерирующего оборудования.	12	2	2		5	3
4	Тема 4. Планирование и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергии.	12	2	2		5	3
5	Тема 5. Оценка состояния режима по данным телеизмерений. Методы оценки состояния режима.	11	2			6	3
6	Тема 6. Наблюдаемость режима по измерениям. Поэтапная оценка состояния. Программно-аппаратные комплексы оперативно-диспетчерского управления.	11	2			6	3
Всего часов по видам учебных занятий		72	8	4		42	18

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Иерархическая структура оперативно-диспетчерского управления.

Самостоятельная работа 1. Иерархическая структура оперативно-диспетчерского управления. (10 часов).

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 2. Автоматизация управления режимом ЭЭС.

Самостоятельная работа 2. Автоматизация управления режимом ЭЭС. Действия диспетчера при изменении частоты. Регулирование частоты. Действия диспетчера при изменении частоты. (10 часов).

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 3. Выбор состава включенного генерирующего оборудования.

Лекция 1. Выбор состава включенного генерирующего оборудования. Применение ранжированных таблиц для нагрузки и разгрузки оборудования. (2 часа).

Практическое занятие 1. Применение ранжированных таблиц для нагрузки и разгрузки оборудования. (2 часа).

Самостоятельная работа 3. Применение ранжированных таблиц для нагрузки и разгрузки оборудования. (5 часов).

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 4. Планирование и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергии.

Лекция 2. Планирование и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергии. (2 часа).

Практическое занятие 2. Планирование и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергии. (2 часа).

Самостоятельная работа 4. Планирование и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергии. (5 часов).

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 5. Оценка состояния режима по данным телеизмерений. Методы оценки состояния режима.

Лекция 3. Оценка состояния режима по данным телеизмерений. Постановка задачи. Методы оценки состояния режима. Байесовская оценка состояния режима. Метод регуляризации. Обобщенная нормальная оценка. (2 часа).

Самостоятельная работа 5. Оценка состояния режима по данным телеизмерений. Метод взвешенных наименьших квадратов. (6 часов).

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 6. Наблюдаемость режима по измерениям. Поэтапная оценка состояния. Программно-аппаратные комплексы оперативно-диспетчерского управления.

Лекция 4. Метод взвешенных наименьших квадратов. Наблюдаемость режима по измерениям. Алгоритм связности графа для анализа наблюдаемости. Поэтапная оценка состояния. Идентификация параметров режима энергосистемы. Программно-аппаратные комплексы оперативно-диспетчерского управления. (2 часа).

Самостоятельная работа 6. Метод взвешенных наименьших квадратов. Алгоритм связности графа для анализа наблюдаемости. (6 часов).

Текущий контроль: опрос по теме.

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, демонстрационные слайды, методические указания (описания) практических занятий, другие теоретические и 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-3: способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

ПК-2: способность к анализу и систематизации информации об исследуемых электротехнических и электроэнергетических объектах и системах.

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 (практические занятия, самостоятельная работа аспирантов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, а также решения конкретных технических 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.

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.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенций преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах аспиранта по практическим занятиям, контрольным работам. Учитываются также ответы аспиранта на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – контрольных опросах, контрольные работы.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения и защиты (на зачете).

Например, для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ОПК-3, ПК-2** преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах аспиранта контрольным и самостоятельной работам. Учитываются также ответы аспиранта на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – контрольных опросах.

Принимается во внимание следующее, аспирант должен:

знать:

- основные электроэнергетические объекты, для которых актуально применение МСУ;
- функциональные и структурные схемы объектов и систем управления;
- принципы цифровой обработки информации; принципы построения микропроцессорных устройств обработки информации и программируемых логических контроллеров (ПЛК);
- архитектуру и систему команд микропроцессоров;
- типовые конфигурации микропроцессорных систем управления и систем обработки данных, применяемых на электроэнергетических объектах;
- структуру и принципы организации программного обеспечения микропроцессорных устройств обработки информации и программируемых логических контроллеров.

уметь:

- составлять функциональные и структурные схемы управления различными электроэнергетическими объектами;
- выбирать средства технической реализации микропроцессорных систем управления;
- оценивать эффективность применения МСУ на объектах электроэнергетической отрасли.

владеть:

- навыками и методами конфигурирования и программирования МСУ на основе ПЛК широкого применения.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ОПК-3, ПК-2** в процессе текущего контроля. При текущем контроле задается 4 вопроса из примерного перечня:

1. Иерархическая структура оперативно-диспетчерского управления.
2. Автоматизация управления режимом ЭЭС.
3. Действия диспетчера при изменении частоты.
4. Выбор состава включенного генерирующего оборудования.
5. Применение ранжированных таблиц для нагрузки и разгрузки оборудования.
6. Планирование и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергии.
7. Оценивание состояния в энергосистемах. Постановка задачи.
8. Метод наименьших квадратов.
9. Байесовская оценка состояния.
10. Метод регуляризации.

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.

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» четырех балльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Зачет 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, рекомендованной 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 зачета 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 зачета по дисциплине за 5 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:

11. Иерархическая структура оперативно-диспетчерского управления.
12. Автоматизация управления режимом ЭЭС.
13. Действия диспетчера при изменении частоты.
14. Выбор состава включенного генерирующего оборудования.
15. Применение ранжированных таблиц для нагрузки и разгрузки оборудования.
16. Планирование и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергии.
17. Оценивание состояния в энергосистемах. Постановка задачи.
18. Метод наименьших квадратов.
19. Байесовская оценка состояния.
20. Метод регуляризации.
21. Наблюдаемость режима по телеизмерениям.
22. Алгоритм анализа связности графа.
23. Алгоритм определения наблюдаемости.
24. Обобщенная нормальная оценка.
25. Поэтапная оценка состояния.
26. Идентификация в электроэнергетических системах.
27. Программно-аппаратные комплексы оперативно-диспетчерского управления.

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

Перечень вопросов к практическим занятиям по дисциплине

1. Иерархическая структура оперативно-диспетчерского управления.
2. Автоматизация управления режимом ЭЭС.
3. Действия диспетчера при изменении частоты.
4. Выбор состава включенного генерирующего оборудования.
5. Применение ранжированных таблиц для нагрузки и разгрузки оборудования.
6. Планирование и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергии.
7. Оценивание состояния в энергосистемах. Постановка задачи.
8. Метод наименьших квадратов.
9. Байесовская оценка состояния.
10. Метод регуляризации.
11. Наблюдаемость режима по телеизмерениям.
12. Алгоритм анализа связности графа.
13. Алгоритм определения наблюдаемости.
14. Обобщенная нормальная оценка.
15. Поэтапная оценка состояния.
16. Идентификация в электроэнергетических системах.
17. Программно-аппаратные комплексы оперативно-диспетчерского управления.

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

1. Иерархическая структура оперативно-диспетчерского управления.
2. Автоматизация управления режимом ЭЭС.
3. Действия диспетчера при изменении частоты.
4. Выбор состава включенного генерирующего оборудования.
5. Применение ранжированных таблиц для нагрузки и разгрузки оборудования.
6. Планирование и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергетики.
7. Оценивание состояния в энергосистемах. Постановка задачи.
8. Метод наименьших квадратов.
9. Байесовская оценка состояния.
10. Метод регуляризации.
11. Наблюдаемость режима по телеизмерениям.
12. Алгоритм анализа связности графа.
13. Алгоритм определения наблюдаемости.
14. Обобщенная нормальная оценка.
15. Поэтапная оценка состояния.
16. Идентификация в электроэнергетических системах.
17. Программно-аппаратные комплексы оперативно-диспетчерского управления.

Тема расчетного задания: Метод взвешенных наименьших квадратов.

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 (Приложение к РПД).

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

а) основная литература

1. Смурнов, Е.С. Автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения / Е.С. Смурнов. - М. : Лаборатория книги, 2010. - 101 с. - ISBN 978-5-905785-02-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86340>.
2. Глазырин, М.В. Автоматизированные системы управления тепловыми электростанциями : учебное пособие : в 2-х ч. / М.В. Глазырин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский Государственный Технический Университет. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - Ч. I. Основы функционирования АСУ ТП ТЭС. - 42 с. - ISBN 978-5-7782-1704-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228766>

б) дополнительная литература

1. Рябов С.С., Правила функционирования розничных рынков электрической энергии в переходный период реформирования электроэнергетики в вопросах и ответах: пособие для

изучения и подготовки к проверке знаний : производственно-практическое издание / Рябов С.С. - М. : ЭНАС, 2007. - 184 с. - (Рынок электроэнергетики). - ISBN 978-5-93196-820-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=42843>

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

1. <http://www.eps.unilib.neva.ru/courses/optim.htm> - сайт по оптимизации режимам ЭЭС.
2. <http://eforum.com.ua/cgi-bin/ultimatebb.cgi?cdf=0011&category=2> – Энергофорум.
3. <http://www.so-cdu.ru/> - Внешний сайт СО ЭЭС
4. <http://www.oducentr.ru/> - Внешний сайт ОДУ Центра
5. <http://www.fstrf.ru/> - Федеральная служба по тарифам

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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.

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки аспирантов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у аспирантов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности аспирантов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объем профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень само-

стоятельной работы аспирантов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия аспирант готовит отчет о работе (в программе MS Word или любом другом текстовом редакторе). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, диаграммы (графики), таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и т.п.). Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя (либо прилагается к настоящей программе).

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия аспирант обязан сделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос аспирантов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (аспиранты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

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 предусматривается 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 ауд. А-206, А304, А-317 кафедры «Электроэнергетические системы».

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- не- ных	заме- не- ных	но- вых	анну- лиро- ван- ных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10