

Приложение З РПД Б1.В.ОД.2

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 учебно методической работе В.В. Рожков

3/ 8 08 20 5

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Современные научные и прикладные задачи электроэнергетики»

Направление подготовки: 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Уровень высшего образования: магистратура

Программы:

«Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность»

«Оптимизация развивающихся систем электроснабжения»

Срок обучения: 2 года



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

Цель освоения дисциплины — подготовка обучающихся к научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 13.04.02. «Электроэнергетика и электротехника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусматриваемых ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи дисциплины – теоретическое и практическое освоение теории, методов и методик решения задач электроэнергетики.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1— способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.
- ОПК-2— способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.
- ПК-2 способностью самостоятельно выполнять исследования для решения научноисследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования свойств материалов и готовых изделий при выполнении исследований в области проектирования и технологии изготовления электротехнической продукции и электроэнергетических объектов
- ПК-3 способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, электроэнергетических объектов и электротехнических изделий
- ПК-4— способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных.
- ПК-5- готовностью проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений
 - ПК-11- способностью осуществлять технико-экономическое обоснование проектов
 - ПК-21- способностью к реализации различных форм учебной работы.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: современные методы и методики решения задач электроэнергетики с применением теории подобия и систем тензорных уравнений; методы решения прикладных задач электроэнергетики (ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-4, ПК-5, , ПК21);

уметь: решать оптимизационные и технико-экономические задачи электроэнергетики; решать задачи режимов электрических систем и сетей

(ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, , ПК-4, ПК-5, ПК-11,);

владеть: методами решения оптимизационных и технико-экономических задач электроэнергетики с использованием теории подобия и моделирования; методами расчета режимов электрических систем и сетей с использованием тензорных уравнений

(ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-11,).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки магистров по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины базируется на дисциплинах бакалавриата по направлению «Электроэнергетика и электротехника».



Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплин:

Б1.В.ОД.5 Синтез систем автоматического управления системами электроснабжения

Б1.Б.6 Методология научного творчества

Б1.В.ДВ.2.1 Электрическая часть объектов электроэнергетических систем

Б1.В.ДВ.2.2 Методы оптимизации в электроэнергетик

Б1.В.ОД.4 Специальные вопросы электроснабжения

Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа

Б2.П.2 Преддипломная практика

ИГА Итоговая государственная 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	
Часть цикла:	вариативная	Семестр
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ОД.2	
Часов (всего) по учебному плану:	252	1 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	7	1семестр
Лекции (часов)	18	1семестр
Практические занятия (часов)	54	1 семестр
Лабораторные работы (часов)	-	-
Курсовые проекты (работы)	-	-
Объем самостоятельной работы	135	1 семестр
по учебному плану (часов всего)		
Экзамен	45	1 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, час			
Изучение материалов лекций (лк)	36			
Подготовка к практическим занятиям (пз)	54			
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	-			
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-			
Выполнение курсового проекта (работы)	-			
Самостоятельное изучение дополнительных материалов	18			
дисциплины (СРС)				
Подготовка к контрольным работам	27			
Подготовка к тестированию	-			
Подготовка к зачету	-			
Всего (в соответствии с УП):	135			
Подготовка к экзамену	45			



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 учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах) (в соответствии с УП)				
			лк	пр	лаб	CPC	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	9
1	Тема 1. Основы теории подобия	24	2	10		12	4
2	Тема 2. Практические критерии подобия электрических явлений	58	2	22		34	12
3	Тема 3. Критериальный метод исследования оптимизационных задач электроэнергетики	46	4	12		30	12
4	Тема 4. Элементы тензорного анализа	4	1	1		2	1
5	Тема 5. Диаполюсники.	5	1	1		3	1
6	Тема 6. Элементы теории графов	16	2	2		12	1
7	Тема 7. Законы для сети двухполюсни- ков	18	2	2		14	1
8	Тема 8. Расчет режимов реальной сети	18	2	2		14	2
9	Тема 9. Расчет режимов сети, Крона и режимов идеальной сети	18	2	2		14	2
	всего по видам учебных занятий	207	18	54		135	36

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Основы теории подобия

Лекция 1 Необходимость моделирования. Классификация по видам моделирования. Теоремы подобия. Дополнительные положения подобия.

Практическое занятие 1. Системы единиц измерения и производные единицы. Число основных единиц измерения. Правило Фурье. Формула размерности.

Практическое занятие 2. Первая теорема подобия и её доказательство. Выводы.

Практическое занятие 3. Вторая теореме подобия и её доказательство. Практическое применение 1-ой и 2-ой теоремы подобия.

Практическое занятие 4. Первое и второе дополнительные положения подобия. Их доказательство и практическое применение.

Практическое занятие 5. Третье, четвертое, пятое дополнительные положения подобия...

Самостоятельная работа 1 Доказательства теорем и дополнительных положений подобия. **Текущий контроль:** Опрос по теме.

Тема 2. Практические критерии подобия электрических явлений.

Лекция 2. Практические критерии подобия электрических явлений.

Практическое занятие 6 Нахождение индикаторов подобия.

Практическое занятие 7. Определение критериев подобия методом анализа уравнений.

Практическое занятие 8. Формы записи индикаторов подобия.

Практическое занятие 9. Контрольная работа по определению всех форм записи индикаторов подобия по заданному математическому описанию.



Практическое занятие 10. Частный случай определения критериев подобия методом анализа уравнений (метод интегральных аналогов).

Практическое занятие 11. Контрольная работа по определению критериев подобия.

Практическое занятие 12. Функциональное подобие. Нелинейное подобие.

Практическое занятие 13. Кибернетическое и эквивалентное подобие.

Практическое занятие 14. Интегральное подобие.

Практическое занятие 15. Условное и стохастическое подобие.

Практическое занятие 16. Исследование критериальных соотношений для аналитического исследования некоторых задач.

Самостоятельная работа 2. Способы определения критериев подобия. Выбор масштабов для моделирования.

Текущий контроль: контрольная работа. Определение индикаторов подобия и критериев подобия по математическому описанию процессов (явлений).

Тема 3. Критериальный метод исследования оптимизационных задач электроэнергетики

Лекция 3. Основные положения критериального метода. Вывод основных математических зависимостей.

Лекция 4. Задачи, решаемые технико-экономическим анализом критериальным методом. Методика технико-экономического анализа критериальным методом.

Практическое занятие 17. Принципы построения специальных систем единиц измерения. Экстенсивные и интенсивные единицы.

Практическое занятие 18. Вывод основных математических зависимостей критериальных уравнений.

Практическое занятие 19,20. Критериальный анализ ВЛ по оптимизации напряжения и сечения ВЛ.

Практическое занятие 21,22. Качественный и количественный анализ техникоэкономических моделей.

Самостоятельная работа 3: Критериальные уравнения технико-экономических задач и их анализ.

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 4. Элементы тензорного анализа

Тема 5. Диаполюсники.

Лекция 5. Элементы тензорного анализа. Диаполюсники.

Практическое занятие 23. Элементы тензорного анализа. Диаполюсники.

Самостоятельная работа 4,5. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Диаполюсники.

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 6. Элементы теории графов.

Лекция 6. Орграф сети. Варианты подключения источников. Узловое, контурное и ортогональное возбуждение. Ортграф сети.

Практическое занятие 24. Варианты подключения источников. Узловое, контурное и ортогональное возбуждение. Ортграф сети.

Самостоятельная работа 6. Замена потребителей источниками. Виды возбуждения сети. Ортграф сети.

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 7. Законы для сети двухполюсников

Лекция 7. Законы Кирхгофа. Матрицы присоединения. Топологические матрицы. Структурные матрицы.



Практическое занятие 25. Законы Кирхгофа для тока и напряжений. Матрицы присоединения. Топологические матрицы. Фундаментальные контуры и сечения.

Самостоятельная работа 7. Законы для сети двухполюсников.

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 8. Расчет режимов реальной сети

Лекция 8. Расчет режимов реальной сети. Методы расчета.

Практическое занятие 26. Методы расчетов реальной сети.

Самостоятельная работа 8. Методы расчетов реальной сети.

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 9. Расчет режимов сети, Крона и режимов идеальной сети.

Лекция 9. Расчет режимов сети, Крона и режимов идеальной сети.

Практическое занятие 27. Диаграммы уравнений. Методы расчета сети Крона. Расчеты идеальной сети.

Самостоятельная работа 9. Расчеты сети Крона и идеальной сети.

Текущий контроль: опрос по теме.

Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

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

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны: демонстрационные слайды лекций, методические указания по выполнению и оформлению магистерской диссертации и научно-исследовательских работ, а также темы рефератов по выбору студентов.

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-1— способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.

ОПК-2— способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

ПК-2— способностью самостоятельно выполнять исследования для решения научноисследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования свойств материалов и готовых изделий при выполнении исследований в области проектирования и технологии изготовления электротехнической продукции и электроэнергетических объектов

ПК-3— способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, электроэнергетических объектов и электротехнических изделий

ПК-4— способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных.



- ПК-5- готовностью проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений
 - ПК-11- способностью осуществлять технико-экономическое обоснование проектов
 - ПК-21- способностью к реализации различных форм учебной работы.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

- 1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
- 2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов).
- 3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, а также решения конкретных научно=исследовательских задач при подготовке рефератов и успешной сдачи 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 студента по практическим занятиям, курсовой работе, контрольным работам. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – контрольных опросах, контрольные работы.

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

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

Экзамен проводится в устной форме.

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):



Оценки «отлично» заслуживает студент, 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 студент, 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 непринципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, 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 студенту, обнаружившему серьезные пробелы 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 студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплины (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

<u>В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносится оценка экзамена по дисциплине</u> 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.

Примерный перечень вопросов по лекционному материалу дисциплины:

- 1. Теоремы подобия и их доказательство.
- 2. Дополнительные положения подобия.
- 3. Критериальный метод исследования оптимизационных задач электроэнергетики.
- 4. Элементы тензорного анализа.
- 5. Диаполюсники и их разновидности.
- 6. Элементы теории графов.
- 7. Законы для сети двухполюсников.
- 8. Расчет реальной сети.



9. Расчет режимов сети Крона и режимов идеальной сети.

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

Примерный перечень вопросов к практическим занятиям по дисциплине

- 1. Определение критериев подобия по π -теореме.
- 2. Определение критериев подобия методом интегральных аналогов.
- 3. Определение критериев подобия методом анализа размерностей.
- 4. Критерий подобия электрических цепей.
- 5. Получение технико-экономических моделей.
- 6. Качественный и количественный анализ технико-экономических моделей.
- 7. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
- 8. Тензор. Метрический тензор.
- 9. Диаполюсники.
- 10. Элементы теории графов.
- 11. Методы расчета режимов реальной сети.

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

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине:

- 1. Первая теорема подобия, её доказательство.
- 2. Вторая теорема подобия, её доказательство.
- 3. Третья теорема подобия, её доказательство.
- 4. Первое, второе и третье дополнительное положение о подобии.
- 5. Четвертое и пятое дополнительное положение о подобии.
- 6. Функциональное, нелинейное и кибернетическое подобие.
- 7. Интегральное, условное, стохастическое подобие.
- 8. Критериальный метод анализа оптимизационных технико-экономических задач.
- 9. Пять задач технико-экономического анализа.
- 10. Критерий подобия электрических цепей (с постоянными параметрами и имеющими взаимную индуктивную связь.).
- 11. Векторный базис. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
- 12. Проекции вектора. Взаимный базис.
- 13. Определение тензора. Метрический тензор.
- 14. Диаграмма преобразования координат.
- 15. Идеальные диаполюсники.
- 16. Реальные двухэлементные двухполюсники.
- 17. Реальные трехэлементные двухполюсники.
- 18. Вольт-амперная характеристика.
- 19. Реальные двухполюсные источники.
- 20. Множество трехэлементных двухполюсников.
- 21. Ортграф сети. Замена потребителей источниками.
- 22. Узловое, контурное и ортогональное возбуждение.
- 23. Закон Кирхгофа для напряжений и для токов.
- 24. Матрицы присоединения и топологические матрицы.
- 25. Сеть из многополюсников.
- 26. Расчет режимов реальной сети. Классификация методов расчета режима сети.
- 27. Расчет режима сети Крона.
- 28. Расчет режима сети при смешанном возбуждении.
- 29. Расчеты режимов узловой сети. Метод Ньютона.



- 30. Метод простой итерации.
- 31. Градиентный метод (Коши).
- 32. Y и Z-метлы.

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, зачета.

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

а) основная литература

- 1. Д.Д. Карасев Системы тензорных уравнений электрических сетей и электромагнитных полей. –М.: Энергоатомиздат, 2010 г.
- 2. Петровский, В.С. Научные исследования в автоматизации : учебное пособие / В.С. Петровский, С.И. Поляков, Д.А. Глухов. Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011. 240 с. ISBN 978-5-7994-0445-1; То же [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142940

б) дополнительная литература

- 1. Родионов, В.Г. Энергетика: Проблемы настоящего и возможности будущего [Электронный ресурс] : . Электрон. дан. М. : ЭНАС, 2010. 344 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38550.
 - 2. Кавченков В.П. Основы теории подобия и моделирования ЭЭС.: Смоленск, 2015

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

- 1. Институт энергетических исследований. http://www.eriras.ru/.
- 2. Информационно-аналитический центр "Экология энергетики" МЭИ http://www.ecopower.ru/
 - 3. Институт энергетических исследований РАН (ИНЭИ РАН) http://www.oem.ras.ru/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции раз в две недели и подготовку к докладам Изучение курса завершается зачетом.

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

Во время лекции студент 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 обратится за помощью к преподавателю на консультании 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 студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов 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 студентов - 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 объём 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 самостоятельной работы студентов.

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 студент 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 объём выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

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

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.



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

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:

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в лабораториях кафедры электроэнергетические системы (A-206, A-208, A-120).

Sieneld

Автор: канд. техн. наук доцент

В.С. Петров

И.о. зав. кафедрой ЭЭС канд. техн. наук, доцент

В.Ф. Киселев

Программа одобрена на заседании кафедры ЭЭС от 28.08. 2015 года, протокол №01.



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