

**Приложение 3 РПД Б1.В.ДВ.3.1**

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«АСДУ и оптимизация режимов энергосистем»**

**Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Уровень высшего образования: магистратура**

**Магистерская программа: «Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость и надежность»**

**Срок обучения: 2 года**

**Смоленск – 2016 г.**

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

**Цель освоения дисциплины** – подготовка обучающихся к проектно-конструкторской и 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.

**Задача дисциплины** – ознакомление студентов с общими принципами построения автоматизированных систем диспетчерского управления и методами оптимизации режимов электроэнергетических систем с учетом особенностей современных электроэнергетических систем как больших систем кибернетического типа.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-2– способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения;

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-6– способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства;

ПК-10– готовность управлять проектами электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- известные конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов, их достоинства и недостатки (ПК-4, ПК-6);

- основные электроэнергетические объекты, для которых создаются системы автоматизированного диспетчерского управления (ОК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-10);

- требования, предъявляемые стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами к проектам электроэнергетических и электротехнических систем (ПК-4, ПК-6, ПК-10);

- показатели качества регулирования и управления и методы их определения (ПК-4, ПК-6).

**уметь:**

- применять на практике методы анализа и синтеза регуляторов и устройств управления электроэнергетическими и электротехническими системами и устройствами (ПК-4, ПК-6, ПК-10);

- разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов в соответствии с техническим заданием (ПК-4, ПК-6, ПК-10);

- выбирать и рассчитывать средства технической реализации систем (ПК-4, ПК-6, ПК-10);

- определять показатели качества регулирования; проводить синтез автоматизированных систем управления с целью обеспечения требуемых показателей качества регулирования и управления (ПК-4, ПК-6, ПК-10);

**владеть:** навыками использования стандартных средств автоматизированного проектирования электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов (ПК-6, ПК-10).

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для следующих дисциплин:

- Б1.Б.6 Методология научного творчества
- Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа
- Б1.В.ОД.4 Кабельные линии высокого напряжения
- Б1.В.ОД.5 Электропередачи и вставки постоянного тока
- Б1.В.ОД.3 Современные устройства релейной защиты и автоматики
- Б1.В.ДВ.1.1 Электрическая часть объектов электроэнергетических систем
- Б1.В.ДВ.1.2 Электрическая часть электростанций и подстанций
- Б2.П.1 Производственная практика
- Б2.П.2 Преддипломная практика.

**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:	180	3 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	5	3 семестр
Лекции ( часов)	36	3 семестр
Практические занятия ( часов)	18	3 семестр
Лабораторные работы ( часов)	-	-
Курсовые проекты (работы)	-	3 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану ( часов всего)	90	3 семестр
Экзамен	36	3 семестр

### Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, час
Изучение материалов лекций (лк)	10
Подготовка к практическим занятиям (пз)	10
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	-
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	20
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	40
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Всего (в соответствии с УП):	90
Подготовка к экзамену	36

#### 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	КР,К П	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тема 1. Общие сведения о системах автоматизированных систем диспетчерского управления. Основные задачи и характеристики АСДУ	15	4	2			9	
2	Тема 2. Долгосрочный прогноз параметров баланса мощности и электроэнергии.	15	4	2			9	
3	Тема 3. Краткосрочный прогноз параметров баланса мощности и электроэнергии.	15	4	2			9	
4	Тема 4. Методы оптимизации. Нелинейное программирование. Постановка задачи.	15	4	2			9	
5	Тема 5. Численные методы оптимизации.	15	4	2			9	
6	Тема 6. Градиентный метод. Метод Ньютона.	15	4	2			9	
7	Тема 7. Виды ограничений в задачах электроэнергетики. Метод приведённого градиента.	15	4	2			9	
8	Тема 8. Экономичность режима электроэнергетических систем. Постановка задачи. Экономические характеристики электростанций.	15	4	2			9	
9	Тема 9. Оптимизация режима по активной мощности. Методика расчёта оптимальных режимов	24	4	2			18	
всего по видам учебных занятий (с учетом экзамена 36 часов) 180		144	36	18			90	

#### Содержание по видам учебных занятий

**Тема 1.** Общие сведения о системах автоматизированных систем диспетчерского управления. Основные задачи и характеристики АСДУ

**Лекция 1, 2.** Электроэнергетическая система как большая система кибернетического типа. Эмержементные свойства электроэнергетических систем. Основные задачи и характеристики АСДУ. Структурная схема автоматизированных систем управления.

**Практическое занятие 1.** Структурная схема автоматизированных систем управления. Действия автоматики при авариях. Действия диспетчерского персонала при авариях.

**Самостоятельная работа 1** Объекты автоматизированных объектов управления и их характеристики.

**Текущий контроль:** опрос по теме.

**Тема 2.** Долгосрочный прогноз параметров баланса мощности и электроэнергии.

**Лекция 3, 4.** Виды долгосрочных прогнозов и их особенности. Регламент прогнозов. Характеристики функций предикторов и особенности их применения.

**Практическое занятие 2.** Характеристики функций предикторов и особенности их применения. Методики долгосрочных прогнозов.

**Самостоятельная работа 2.** Методика среднесрочного прогноза.

**Текущий контроль:** опрос по теме.

**Тема 3.** Краткосрочный прогноз параметров баланса мощности и электроэнергии.

**Лекция 5, 6.** Виды краткосрочных прогнозов и их особенности. Регламент прогнозов.

Программно-аппаратные комплексы для прогнозирования параметров режимов.

**Практическое занятие 3.** Выбор функций предикторов и их характеристик для краткосрочного прогноза. Программно-аппаратный комплекс «Энергостат»

**Самостоятельная работа 3.** Методика краткосрочного прогноза.

**Текущий контроль:** опрос по теме.

**Тема 4.** Методы оптимизации. Нелинейное программирование. Постановка задачи.

**Лекция 7, 8.** Методы оптимизации. Нелинейное программирование. Постановка задачи..

**Практическое занятие 4.** Графики максимальных годовых значений потребления.

**Самостоятельная работа 4.** Максимальные годовые значения потребления.

**Текущий контроль:** опрос по теме.

**Тема 5.** Численные методы оптимизации.

**Лекция 9, 10.** Численные методы оптимизации.

**Практическое занятие 5.** Нормализация переменных, масштабные множители в градиентном методе.

**Самостоятельная работа 5.** Нормализация переменных, масштабные множители в градиентном методе.

**Текущий контроль:** опрос по теме.

**Тема 6.** Градиентный метод. Метод Ньютона.

**Лекция 11, 12.** Градиентный метод. Метод Ньютона.

**Практическое занятие 6.** Оптимальные графики выработки энергии на станции. Оптимальные графики выработки энергии на станции.

**Самостоятельная работа 6.** Оптимальные графики выработки энергии на станции.

**Текущий контроль:** опрос по теме.

**Тема 7.** Виды ограничений в задачах электроэнергетики. Метод приведённого градиента.

**Лекция 13, 14.** Виды ограничений в задачах электроэнергетики. Метод приведённого градиента.

**Практическое занятие 7.** Программно-аппаратные комплексы ИСП, Метео.

**Самостоятельная работа 7.** Особенности программных комплексов.

**Текущий контроль:** опрос по теме.

**Тема 8.** Экономичность режима электроэнергетических систем. Постановка задачи. Экономические характеристики электростанций.

**Лекция 15, 16.** Экономичность режима электроэнергетических систем. Постановка задачи. Экономические характеристики электростанций.

**Практическое занятие 8.** Построение эквивалентной характеристики относительных приростов для станции.

**Самостоятельная работа 8.** Построение эквивалентной характеристики относительных приростов для станции.

**Текущий контроль:** опрос по теме.

**Тема 9.** Оптимизация режима по активной мощности. Методика расчёта оптимальных режимов

**Лекция 17, 18.** Оптимизация режима по активной мощности. Методика расчёта оптимальных режимов

**Практическое занятие 9.** Критерии оптимального распределения активной мощности.

**Самостоятельная работа 9.** Критерии оптимального распределения активной мощности.

**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: конспект лекций по дисциплине, демонстрационные слайды, методические указания (описания) практических занятий, другие теоретические и методические материалы.

## **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:

ОК-2– способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения;

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-6– способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства;

ПК-10– готовность управлять проектами электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения.

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 технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

## **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 ха-

рактер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом принципиальные 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 дисциплине (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.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся оценка экзамена по дисциплине за 3 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, закреплёнными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

**(перечень вопросов по лекционному материалу дисциплины)**

1. Основные задачи и характеристики АСДУ.
2. Прогнозирование. Общие положения.
3. Долгосрочное прогнозирование.
4. Методика прогноза.
5. Оценка состоятельности прогноза.
6. Учёт погодных факторов при прогнозе потребления.
7. Иерархическая система прогнозирования.
8. Нелинейное программирование. Постановка задачи.
9. Численные методы оптимизации. Постановка задачи. Выбор длины шага.
10. Метод покоординатного спуска.
11. Метод релаксации.
12. Градиентный метод.
13. Нормализация переменных, масштабные множители в градиентном методе.
14. Метод взаимных градиентов.
15. Градиентный метод с выбором шага по каждой независимой переменной.
16. Выбор начального приближения в градиентном методе.
17. Метод Ньютона.
18. Виды ограничений в задачах электроэнергетики.
19. Метод приведённого градиента.
20. Метод проектирования и восстановления связей



21. Ограничения типа неравенств. Метод штрафных функций.
22. Метод барьерных функций.
23. Экономичность режима электроэнергетических систем. Постановка задачи.
24. Экономические характеристики электростанций.
25. Построение эквивалентной характеристики относительных приростов для станции.
26. Критерий оптимального распределения активной мощности без учета изменения потерь.
27. Критерий оптимального распределения активной мощности с учётом изменения потерь.
28. Методика расчёта оптимальных режимов.
29. Требования к расчёту режима для оптимизации. Неоднозначность расчётов.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов к практическим занятиям, лабораторным работам)

**(перечень вопросов к практическим занятиям, по дисциплине)**

1. Основные задачи и характеристики АСДУ.
2. Методика прогноза.
3. Оценка состоятельности прогноза.
4. Учёт погодных факторов при прогнозе потребления.
5. Нормализация переменных, масштабные множители в градиентном методе.
6. Метод взаимных градиентов.
7. Градиентный метод с выбором шага по каждой независимой переменной.
8. Выбор начального приближения в градиентном методе.
9. Метод Ньютона.
10. Виды ограничений в задачах электроэнергетики.
11. Экономичность режима электроэнергетических систем. Постановка задачи.
12. Экономические характеристики электростанций.
13. Построение эквивалентной характеристики относительных приростов для станции.
14. Критерий оптимального распределения активной мощности без учета изменения потерь.
15. Критерий оптимального распределения активной мощности с учётом изменения потерь.
16. Методика расчёта оптимальных режимов.
17. Требования к расчёту режима для оптимизации. Неоднозначность расчётов.

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

**(перечень вопросов экзамену по дисциплине)**

1. Основные задачи и характеристики АСДУ.
2. Прогнозирование. Общие положения.
3. Долгосрочное прогнозирование.
4. Методика прогноза.
5. Оценка состоятельности прогноза.
6. Учёт погодных факторов при прогнозе потребления.
7. Иерархическая система прогнозирования.
8. Нелинейное программирование. Постановка задачи.
9. Численные методы оптимизации. Постановка задачи. Выбор длины шага.
10. Метод покоординатного спуска.
11. Метод релаксации.
12. Градиентный метод.
13. Нормализация переменных, масштабные множители в градиентном методе.
14. Метод взаимных градиентов.
15. Градиентный метод с выбором шага по каждой независимой переменной.

16. Выбор начального приближения в градиентном методе.
17. Метод Ньютона.
18. Виды ограничений в задачах электроэнергетики.
19. Метод приведённого градиента.
20. Метод проектирования и восстановления связей
21. Ограничения типа неравенств. Метод штрафных функций.
22. Метод барьерных функций.
23. Экономичность режима электроэнергетических систем. Постановка задачи.
24. Экономические характеристики электростанций.
25. Построение эквивалентной характеристики относительных приростов для станции.
26. Критерий оптимального распределения активной мощности без учета изменения потерь.
27. Критерий оптимального распределения активной мощности с учётом изменения потерь.
28. Методика расчёта оптимальных режимов.
29. Требования к расчёту режима для оптимизации. Неоднозначность расчётов.

#### **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. Осика, Л.К. Промышленные потребители на рынке электроэнергии. Принципы организации деловых отношений [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ЭНАС, 2010. — 320 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=38552](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38552) — Загл. с экрана.
2. Розанов Ю.К. Бурман А.П. Шакарян Ю.Г. Управление потоками электроэнергии и повышение эффективности электроэнергетических систем. Учебное пособие для ВУЗов.-М. Издательский Дом МЭИ, 2012, 336 стр.

#### **б) дополнительная литература**

1. Колесников А.А. Веселов Г.Е. Кузьменко А.А. Новые технологии проектирования современных систем управления процессами генерирования электроэнергии. -М: Издательский дом МЭИ, 2011. -280 с. Ж ил.
2. Красник, В.В. Секреты выживания потребителей на рынке электроэнергии. Подключение к электросетям в условиях ограничений: Практическое пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ЭНАС, 2008. — 192 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=38612](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38612) — Загл. с экрана.

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

1. <http://www.eps.unilib.neva.ru/courses/optim.htm> - сайт по оптимизации развития и 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

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина предусматривает лекции раз в две недели, практические занятия три раза в две недели. Изучение курса завершается экзаменом.

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** 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 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 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 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 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 объем 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 несколько 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, компьютерных учебников, учебных баз данных, моделирования, тестовых и контролирующих программ, гипертекстовых систем, программ деловых игр и т.п.

Перечень лицензионного программного обеспечения (указывается только то ПО, которое есть в ФГОС ВО по соответствующему направлению, либо необходимое для освоения дисциплины **из перечня имеющегося лицензионного ПО филиала МЭИ в г. Смоленске**).

#### **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 аудитории А-206.

Автор: канд.техн.наук, доцент

С.В. Почечуев

И.о.зав. кафедрой ЭЭС,  
канд. технич. наук

Р.В. Солопов

Программа одобрена на заседании кафедры ЭЭС протокол №1 от 08.09.2016 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