

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль подготовки «Электроэнергетические системы и сети»
РПД Б1.В.ОД.8 «Оперативно-диспетчерское управление электроэнергетическими системами»



Приложение 3 РПД Б1.В.ОД.8

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Оперативно-диспетчерское управление электроэнергетическими системами»

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Профиль подготовки: «Электроэнергетические системы и сети»

Срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Смоленск – 2016 г.

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

Цель освоения дисциплины – подготовка обучающихся к производственно-технологической деятельности по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи дисциплины – ознакомление студентов с общими принципами оперативно диспетчерского управления и методами управления режимами электроэнергетических систем с учетом особенностей современных электроэнергетических систем как больших систем кибернетического типа.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-7 готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике

ПК-8 способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- известные конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов, их достоинства и недостатки (ПК-7);
- основные электроэнергетические объекты, для которых создаются системы автоматизированного диспетчерского управления (ПК-7, ПК-8);
- требования, предъявляемые стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами к проектам электроэнергетических и электротехнических систем (ПК-7);
- показатели качества регулирования и управления и методы их определения (ПК-7, ПК-8);

уметь:

- применять на практике методы управления электроэнергетическими и электротехническими системами и устройствами (ПК-7);
- разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов в соответствии с техническим заданием (ПК-7);
- выбирать и рассчитывать средства технической реализации систем (ПК-8);
- определять показатели качества регулирования (ПК-8);
- проводить синтез автоматизированных систем управления с целью обеспечения требуемых показателей качества регулирования и управления (ПК-7);

владеть:

- навыками использования стандартных средств автоматизированного проектирования электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов (ПК-7, ПК-8).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ОД.9 относится к вариативной части цикла Б1 учебного плана подготовки бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

В соответствии с учебным планом изучения дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Б1.В.ОД.11 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
- Б1.В.ОД.13 Электроснабжение
- Б1.В.ОД.7 Воздушные и кабельные линии электропередач
- Б1.Б.10 Электротехническое и конструкционное материаловедение
- Б1.Б.17 Информационно-измерительная техника
- Б1.В.ОД.4 Промышленная электроника
- Б2.П.1 Производственная 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.ОД.8	
Часов (всего) по учебному плану:	108	8 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	8 семестр
Лекции (часов)	30	8 семестр
Практические занятия (часов)	16	8 семестр
Лабораторные работы (часов)	-	-
Курсовые проекты (работы)	-	-
Объем самостоятельной работы по учебному плану (часов всего)	62	8 семестр
Зачет (в объеме часов СРС)	18	8 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)	15
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	9
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	18
Всего (в соответствии с УП):	62
Подготовка к экзамену	-

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 студентов, и трудоемкость (в часах) (в соответствии с УП)					
			лк	пр	лаб	КР,КП	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тема 1. Иерархическая структура оперативно-диспетчерского управления.	6	2				4	
2	Тема 2. Автоматизация управления режимом ЭЭС.	12	2	2			8	
3	Тема 3. Выбор состава включенного генерирующего оборудования.	12	2	2			8	
4	Тема 4. Планирование и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергии.	14	4	4			6	
5	Тема 5. Оценка состояния режима по данным телеизмерений.	10	4				6	
6	Тема 6. Методы оценки состояния режима.	16	4	4			8	
7	Тема 7. Наблюдаемость режима по измерениям.	10	4				6	
8	Тема 8. Поэтапная оценка состояния	12	4				8	
9	Тема 9. Программно-аппаратные комплексы оперативно-диспетчерского управления.	16	4	4			8	
всего по видам учебных занятий		108	30	16			62	

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Иерархическая структура оперативно-диспетчерского управления.

Лекция 1. Иерархическая структура оперативно-диспетчерского управления.

Самостоятельная работа 1 Иерархическая структура оперативно-диспетчерского управления.

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 2. Автоматизация управления режимом ЭЭС.

Лекция 2. Автоматизация управления режимом ЭЭС. Действия диспетчера при изменении частоты.

Практическое занятие 1. Регулирование частоты.

Самостоятельная работа 2 Действия диспетчера при изменении частоты.

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 3. Выбор состава включенного генерирующего оборудования.

Лекция 3. Выбор состава включенного генерирующего оборудования. Применение ранжированных таблиц для нагрузки и разгрузки оборудования.

Практическое занятие 2. Применение ранжированных таблиц для нагрузки и разгрузки оборудования.

Самостоятельная работа 3 Применение ранжированных таблиц для нагрузки и разгрузки оборудования.

Текущий контроль: опрос по теме.

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

Лекция 4, 5. Планирование и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергии.

Практическое занятие 3, 4. Планирование и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергии.

Самостоятельная работа 4. Планирование и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергии.

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 5. Оценка состояния режима по данным телеизмерений.

Лекция 6, 7. Оценка состояния режима по данным телеизмерений. Постановка задачи.

Самостоятельная работа 5. Оценка состояния режима по данным телеизмерений.

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 6. Методы оценки состояния режима

Лекция 8. Метод взвешенных наименьших квадратов.

Лекция 9. Байесовская оценка состояния режима. Метод регуляризации.

Обобщенная нормальная оценка.

Практическое занятие 5, 6. Метод взвешенных наименьших квадратов.

Самостоятельная работа 6. Метод взвешенных наименьших квадратов.

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 7. Наблюдаемость режима по измерениям.

Лекция 10-11. Наблюдаемость режима по измерениям. Алгоритм связности графа для анализа наблюдаемости.

Самостоятельная работа 7. Алгоритм связности графа для анализа наблюдаемости.

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 8 Поэтапная оценка состояния.

Лекция 12-13. Поэтапная оценка состояния. Идентификация параметров режима энергосистемы.

Самостоятельная работа 8. Идентификация параметров режима энергосистемы.

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 9. Программно-аппаратные комплексы оперативно-диспетчерского управления.

Практическое занятие 7, 8. Программно-аппаратные комплексы оперативно-диспетчерского управления.

Лекция 14-15. Программно-аппаратные комплексы оперативно-диспетчерского управления.

Самостоятельная работа 10. Программно-аппаратные комплексы оперативно-диспетчерского управления.

Текущий контроль: опрос по теме.

Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет

Изучение дисциплины заканчивается зачетом. Зачет 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:

ПК-7 готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике

ПК-8 способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса

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 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.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенций ПК-7 и ПК-8 преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям, контрольной работе. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, защитах лабораторных работ, заданий по практическим занятиям.

Принимается во внимание владение обучающимися:

знаниями:

- известных конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов, их достоинства и недостатки;
- основных электроэнергетических объектов, для которых создаются системы автоматизированного диспетчерского управления;
- требований, предъявляемых стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами к проектам электроэнергетических и электротехнических систем;
- показателей качества регулирования и управления и методы их определения;

умениями:

- применять на практике методы управления электроэнергетическими и электротехническими системами и устройствами;
- разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов в соответствии с техническим заданием;
- выбирать и рассчитывать средства технической реализации систем;
- определять показатели качества регулирования;
- проводить синтез автоматизированных систем управления с целью обеспечения требуемых показателей качества регулирования и управления;

навыками:

- использования стандартных средств автоматизированного проектирования электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций ПК-7 и ПК-8 в процессе практических занятий, как формы текущего контроля. На занятиях задается 1 вопрос из примерного перечня:

1. Выбор состава включенного генерирующего оборудования.
2. Применение ранжированных таблиц для загрузки и разгрузки оборудования.
3. Планирование и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергии.
4. Оценивание состояния в энергосистемах. Постановка задачи.
5. Метод наименьших квадратов.
6. Байесовская оценка состояния.
7. Метод регуляризации.
8. Наблюдаемость режима по телеизмерениям.

Неполный достаточный ответ на вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на вопрос – продвинутому уровню; при полном ответе вопрос и демонстрации дополнительных знаний по теме вопроса – эталонному уровню.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции компетенций ПК-7 и ПК-8 в результате выполнения контрольной работы.

Оценивается полнота и правильность выполнения 2-х заданий. Одно выполненное задание соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, два выполненных задания – продвинутому уровню; два выполненных задания с использованием дополнительной справочной информации и нормативных правовых актов – 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» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Зачет с оценкой проводится в устной форме (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23).

Критерии оценивания:

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 не 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, 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 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 зачета по дисциплине за 8 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:

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.

Вопросы по приобретению и развитие 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 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.

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

- Перечень вопросов к зачету по дисциплине
9. Иерархическая структура оперативно-диспетчерского управления.
 10. Автоматизация управления режимом ЭЭС.
 11. Действия диспетчера при изменении частоты.
 12. Выбор состава включенного генерирующего оборудования.
 13. Применение ранжированных таблиц для нагрузки и разгрузки оборудования.
 14. Планирование и реализации режимов в условиях оптового рынка электроэнергии.
 15. Оценивание состояния в энергосистемах. Постановка задачи.
 16. Метод наименьших квадратов.
 17. Байесовская оценка состояния.
 18. Метод регуляризации.
 19. Наблюдаемость режима по телеизмерениям.
 20. Алгоритм анализа связности графа.
 21. Алгоритм определения наблюдаемости.
 22. Обобщенная нормальная оценка.
 23. Поэтапная оценка состояния.
 24. Идентификация в электроэнергетических системах.
 25. 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, 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. 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 электроэнергии). - 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 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 ЕЭС
4. <http://www.oducentr.ru/> - Внешний сайт ОДУ Центра
5. <http://www.fstrf.ru/> - Федеральная служба по тарифам

(электронные учебники в свободном доступе – не из ЭБС филиала, профильные сайты и т.п.)

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 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.

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:

Проводятся в лекционных аудиториях

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в А-206, А304, А-317.

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- ме- нен- ных	заме- ме- нен- ных	но- вых	анну- нули- ро- ванн- ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10