

Направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Магистерская программа: "Электроэнергетические системы, сети,
электропередачи, их режимы, устойчивость, надежность"
РПД Б1.В.ОД.1 «Оценка качества и учет электроэнергии»



Приложение 3 РПД Б1.В.ОД.1

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Оценка качества и учет электроэнергии»

Направление подготовки: 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Уровень высшего образования: магистратура

Магистерская программа: "Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы, устойчивость, 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.

Задачи дисциплины – теоретическое и практическое освоение процессов протекающих в электрической цепи при повреждениях изоляции и нормальной эксплуатации для оценки опасности для жизни и здоровья человека, требований к исполнению электроустановок и средств защиты от поражения электрическим током. По второй части курса – практическое освоение требований к точности учета электроэнергии, нормативно-правовой базы и обеспечения необходимой точности и достоверности учета.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-1– способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований

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

ПК-5– готовностью проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений

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

ПК-7– готовностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;

ПК-8– способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: условия обеспечения электробезопасности, методы ее обеспечения и методы выполнения расчетов по электробезопасности, знать современную структуру рынков электроэнергии, способы измерения электроэнергии и мощности и организацию систем учета и управление электропотреблением ЭЭ и правовые вопросы электропотребления. (ПК1-8)

уметь: оценивать электробезопасность СЭС и вести расчеты устройств заземления и зануления в электроустановках, а также выбирать оборудование измерительного комплекса системы учета ЭЭ и оценивать погрешность отдельных элементов измерительного комплекса и всей системы учета ЭЭ в целом. (ПК1-8)

владеть: методами определения параметров зануляющих и заземляющих устройств и оценкой электробезопасности СЭС, также методами оценок погрешностей измерительного комплекса систем учета ЭЭ и методами выбора элементов этого комплекса. (ПК1-8)

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 дисциплины, являются базой для изучения дисциплин:

- Б1.В.ОД.5 Синтез систем автоматического управления системами электроснабжения
- Б1.В.ОД.1 Оптимизация режимов нейтрали электрических сетей
- Б1.В.ДВ.2.1 Электрическая часть объектов электроэнергетических систем
- Б1.В.ДВ.2.2 Методы оптимизации в электроэнергетике
- Б2.П.1 Производственная практика
- Б2.П.2 Преддипломная практика
- Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа.

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.1	
Часов (всего) по учебному плану:	252	1 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	7	1 семестр
Лекции (часов)	36	1 семестр
Практические занятия (часов)	36	1 семестр
Лабораторные работы (часов)	36	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	18	1 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (часов всего)	90	1 семестр
Экзамен	36	1 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, час
Изучение материалов лекций (лк)	8
Подготовка к практическим занятиям (пз)	10
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	-
Выполнение расчетного задания	18
Выполнение курсового проекта (работы)	20
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	34
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 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. Структура современных рынков ЭЭ, правовые вопросы электроснабжения потребителей ЭЭ	26	14	4	8	-	9	
2	Тема 2. Показатели качества электрической энергии и их оценка.	36	8	16	12	6		
3	Тема 3. Измерительный комплекс: система учета электроэнергии, его структура, схемы подключения элементов комплекса и условия их выбора	28	8	12	8	6	6	
4	Тема 4. Анализ современных систем учета и оценка погрешностей учета ЭЭ	18	6	4	8	6	21	
всего по видам учебных занятий (с учетом эк-замена 36 часов) 252 часа		108	36	36	36	18	90	

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Структура современных рынков ЭЭ, правовые вопросы электроснабжения потребителей ЭЭ.

Лекция 1. Электрическая энергия как товар и его оборот на рынках электроэнергии.

Самостоятельная работа. Изучить требования ГОСТ 1981-2001 в части оценки погрешностей ТТ.

Лекции 2, 3. Общие положения и требования к учету электрической энергии и порядка организации измерения и учета ЭЭ. Тарифы на электроэнергию.

Лабораторные занятия 1, 2. Изучение конструкции электромеханических счетчиков электроэнергии.

Самостоятельная работа. Изучить требования ГОСТ 1983-2001 в части оценки погрешностей ТН.

Текущий контроль

Лекции 4, 5. Измерение электроэнергии и мощности в СЭС.

Практические занятия 1, 2. Выбор схемы и элементов измерительного комплекса СУЭ. Оценка схемных погрешностей измерительного комплекса при учете реактивной мощности.

Лабораторные занятия 3, 4. Изучение конструкции электронных и микропроцессорных счетчиков электроэнергии.

Самостоятельная работа. Изучить требования ГОСТ на счетчики в части нормируемых условий применения и оценки дополнительных погрешностей от влияющих факторов.

Текущий контроль

Лекции 6, 7. Характеристика современных измерительных устройств.

Тема 2. Показатели качества электрической энергии и их оценка.

Лекции 8, 9. Показатели качества напряжения и их влияние на показатели функционирования электрооборудования.

Практические занятия 3, 4. Влияние несимметрии и неуравновешенности системы токов и напряжений на дополнительные потери мощности.

Практические занятия 5, 6. Исследование влияния высших гармоник на формирование потоков мощности и качество электроэнергии.

Лабораторные занятия 5, 6. Измерение электрических величин с помощью прибора ЭМ-3.3Т1.

Лекции 10, 11. Оценка отклонений напряжения и частоты на эффективность работы электрооборудования.

Практические занятия 7, 8. Определение частоты в энергосистеме при изменении параметров генерирования и потребления электроэнергии.

Лабораторные занятия 7, 8. Проверка электромеханических и электронных счетчиков электрической энергии.

Практические занятия 9, 10. Оценка допустимости размахов колебаний напряжения в системе электроснабжения с резкопеременной нагрузкой.

Лабораторные занятия 9, 10. Регистрация и анализ показателей качества электроэнергии.

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 3. Измерительный комплекс: система учета электроэнергии, его структура, схемы подключения элементов комплекса и условия их выбора.

Лекция 12. Характеристика счетчиков ЭЭ и рекомендации по их выбору.

Практические занятия 11, 12. Расчет погрешностей счетчиков от влияющих факторов и оценка недоучета ЭЭ.

Лабораторные занятия 11, 12. Проверка измерительных ТТ с помощью комплекса испытательного оборудования на основе прибора ЭМ-3.3Т1.

Самостоятельная работа. Ознакомиться со способами измерения мощности в сетях содержащих гармоники тока и напряжения.

Текущий контроль: опрос по теме.

Лекция 13. Характеристика трансформаторов тока и рекомендации по их выбору. Определение погрешностей от влияющих факторов.

Практические занятия 13, 14. Расчет нагрузок вторичных цепей ТТ и ТН и оценка реального их класса точности.

Лабораторные занятия 13, 14. Проверка измерительных ТН с помощью комплекса испытательного оборудования на основе прибора ЭМ-3.3Т1.

Самостоятельная работа. Изучить постановление Правительства РФ №442 «Правила функционирования розничных рынков ЭЭ по формированию современных тарифов на ЭЭ».

Текущий контроль: опрос по теме.

Лекции 14, 15. Характеристика трансформаторов напряжения и рекомендации по их выбору и оценке погрешностей. Определение расчетных нагрузок вторичных цепей ТН.

Практические занятия 15, 16. Расчет погрешностей ТТ и ТН от влияющих факторов и оценка недоучета ЭЭ.

Самостоятельная работа. Изучить содержание договора электроснабжения (Постановление Правительства РФ №442).

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 4. Анализ современных систем учета и оценка погрешностей учета ЭЭ.

Лекции 16, 17. Структура автоматизирования систем учета, принцип их построения и характеристика АСКУЭ – быт, АСКУЭ – подстанции.

Лабораторные занятия 15, 16. Анализ схем подключения электросчетчиков.

Самостоятельная работа. Современные автоматизированные системы учета в бытовом и мелкомоторного сектора.

Текущий контроль: опрос по теме.

Лекция 18. Оценка реальных погрешностей учета электроэнергии СУЭ.

Практические занятия 17, 18. Оценка погрешностей учета электроэнергии и мощность в заданной точке учета.

Лабораторные занятия 17, 18. Изучение конструкций АСКУЭ бытового и мелкомоторного сектора.

Самостоятельная работа Расчетное задание по оценке погрешностей измерительного комплекса системы учета ЭЭ.

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, методические указания к практическим занятиям, методические указания к выполнению расчетного задания, примеры решения задач.

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-1– способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований

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

ПК-5– готовностью проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений

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

ПК-7– готовностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений;

ПК-8– способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности.

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 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, 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 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 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 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, закреплёнными за дисциплиной.

Перечень вопросов по лекционному материалу дисциплины:

1. Раскройте современную концепцию электробезопасности и основные критерии электробезопасности.
2. Способы реализации электробезопасности и их характеристика.
3. Анализ эффективности защит в системах TN-C, TN-S, TT, IT.
4. Анализ явлений, возникающих при растекании тока с заземлителей, понятие сопротивления заземлителя.
5. Определение сопротивления одиночных и естественных заземлителей.
6. Устройство и расчет заземлителей.
7. Характеристика дополнительных защит и их эффективность.
8. Эффективность зануления и заземления.
9. Расчет и выбор параметров цепи зануления и выравнивания потенциалов.
10. Опишите структуру и состав рынков электрической энергии.
11. Электроэнергия как товар и ее оборот на рынках РФ.
12. Формирование современных тарифов на электроэнергию.
13. Категории потребителей и условия применения к ним соответствующих тарифов.
14. Правовые регулирования отношений между потребителем и гарантирующим поставщиком ЭЭ.
15. Требования к системам учета электроэнергии.
16. Основные положения по измерению электрической мощности и энергии в электрических цепях.
17. Способы измерения мощности электрической энергии и характеристика используемых устройств.

18. Измерительный комплекс СУЭ, его состав и основные требования к ним.
19. Дайте характеристику нормальных условий функционирования элементов измерительного комплекса.
20. Оценка дополнительных погрешностей элементов измерительного комплекса от влияющих факторов.
21. Регламентация погрешностей измерительного комплекса и расчет его погрешностей.
22. Как определяются погрешности измерительных трансформаторов и способы их минимизации.
23. Структура автоматизированных систем учета ЭЭ и задачи, решаемые с ее помощью.
24. Дайте характеристику автоматизированной системы подстанции и задачи, решаемые этой системой.
25. Способы управления электропотреблением.

Примерный перечень вопросов к практическим занятиям по дисциплине

1. Какое напряжение считается не опасным для человека и как оно определяется?
2. Какое сечение нулевого проводника допустимо по условиям электробезопасности?
3. Как обеспечивается исключения прикосновения к опасным токоведущим частям электроустановок?
4. Какая электрическая энергия учитывается при ее коммерческом обороте и т.п.?

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями к экзамену, отвечают перечню по лекциям, изложенным выше.

Тема курсовой работы по дисциплине: Проектирование измерительного комплекса системы учета электроэнергии.

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. Сибикин, Ю.Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 8-е изд., испр. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 235 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4458-8880-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253964> (01.09.2015).
2. Привалов, Е.Е. Электробезопасность. В 3-х ч : учебное пособие / Е.Е. Привалов. - Ставрополь : Агрус, 2013. - Ч. 1. Воздействие электрического тока и электромагнитного поля на человека. - 132 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232922> (01.09.2015).
3. Осика, Л.К. Операторы коммерческого учета на рынках электроэнергии. Технология и организация деятельности: Производственно-практическое пособие [Электронный ресурс] : . —

Электрон. дан. — М. : ЭНАС, 2007. — 194 с. — Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38608 — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература

1. Аппаратура для измерений электрической энергии переменного тока. ГОСТ Р 52320 – 2005; ГОСТ 31819 21 – 2012; ГОСТ 31819 23 – 2012; ГОСТ 31819 22 – 2012; ГОСТ 31819 11 – 2012; ГОСТ 31818 11 – 2012.
2. Постановление Правительства РФ от 44 мая 2012 г. №442. Основные положения функционирования розничных рынков электрической энергии.
3. Артемов А.И. Современные измерительные трансформаторы напряжения и их вторичные цепи. Смоленск, 2015.
4. Маслов, В.В. Электробезопасность : практикум / В.В. Маслов, Х.М. Мустафаев. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 119 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 107-108. - ISBN 978-5-4475-3966-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274339>

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

1. Школа для электрика <http://www.electricalschool.info/>
2. Энергетика, электротехника. связь. <http://www.ruscable.ru/>
3. Заметки электрика <http://zametkielectrika.ru/uchet-elektroenergii/>
4. МРСК ЦЕНТРА <http://www.mrsk-1.ru/>

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 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 доделывать 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 контролируемых 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:

Проводят в лекционных аудиториях института

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудиториях для практических занятий.

Автор: канд. техн. наук, доцент



А.И. Артемов

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- лиро- ро- ванн- ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10