Приложение 3 РПД Б1.В.ОД.6

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
«12» 05 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Синтез систем автоматического управления системами электроснабжения»

Направление подготовки: 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Уровень высшего образования: магистратура

Программа: «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения»

Срок обучения: 2 года 3 месяца

Форма обучения: заочная

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 – ознакомление студентов с общими принципами построения систем автоматического управления и методами исследования проходящих в этих системах процессов; с выбором структурных схем систем автоматического управления и технических средств их реализации, при которых обеспечиваются требуемые динамические и эксплуатационные свойства системы.

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.

ОПК-4– способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности.

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

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-9– готовность выбирать серийное и проектировать новое электротехническое и электроэнергетическое оборудование.

ПК-11– способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов.

ПК-21 -способностью к реализации различных видов учебной работы.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные электроэнергетические объекты, для которых создаются системы автоматического управления (ОПК-4, ПК-1, ПК-9);
- функциональные и структурные схемы объектов и систем автоматического управления; принципы, задачи и законы автоматического управления (ОПК-4, ПК-1, ПК-9);
- характеристики линейных звеньев на основании которых технически реализуются системы автоматического управления (ОПК-4, ПК-1, ПК-9);
- критерии оценки устойчивости систем; показатели качества регулирования и управления и методы их определения (ОПК-4, ПК-1, ПК-9, ПК-11, ПК-21);
- методы и способы синтеза систем автоматического управления (ОПК-2, ОПК-4, ПК-1, ПК4, ПК-9, ПК-11);

Уметь:

- составлять функциональные и структурные схемы автоматического управления различными электроэнергетическими объектами (ОПК-4, ПК-1, ПК-9, ПК-21);
- выбирать и рассчитывать средства технической реализации систем (ПК-1, ПК4, ПК-9, ПК-11);
- преобразовывать и упрощать структурные схемы (ПК-1, ПК-9);
- оценивать различными критериями устойчивость систем и разрабатывать способы ее повышения; определять показатели качества регулирования (ПК-1, ПК-9);
- проводить синтез систем автоматического управления с целью обеспечения требуемых показателей качества регулирования и управления (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1, ПК-9);

Владеть: методами синтеза систем автоматического управления электроснабжением (ПК-1, ПК-9).

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 следующих дисциплинах:

Б1.Б.1 Философия технических наук
Б1.Б.2 Дополнительные главы математики
Б1.Б.3 Компьютерные, сетевые и информационные технологии
Б1.В.ОД.4 Специальные вопросы электроснабжения
Б1.В.ОД.1 Оптимизация режимов нейтрали электрических сетей
Б1.В.ДВ.1.1 Алгоритмы автоматизированных расчетов систем электроснабжения
Б1.В.ДВ.1.2 Автоматизация проектирования систем электроснабжения

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

Б2.П.1 Производственная практика
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	Курс
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ОД.6	
Часов (всего) по учебному плану:	180	2 курс
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	5	2 курс
Лекции (часов)	8	2 курс
Практические занятия (часов)	4	2 курс
Лабораторные работы (часов)	-	2 курс
Курсовые проекты (работы)	4	2 курс
Объем самостоятельной работы по учебному плану (часов всего)	155	2 курс
Экзамен	9	2 курс

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, час
Изучение материалов лекций (лк)	36
Подготовка к практическим занятиям (пз)	36
Подготовка к защите лабораторной работы (лаб)	-
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	36
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	57
Подготовка к контрольным работам	10
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Всего (в соответствии с УП):	155
Подготовка к экзамену	9

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,КП	СРС	в т.ч. интеракт.
1	Тема 1. Общие сведения о системах автоматического управления и объектах управления. Принципы, задачи и законы автоматического управления	41	2			1	38	
2	Тема 2. Функциональные и структурные схемы систем автоматического управления. Линейные звенья и их характеристики	43	2	2		1	38	
3	Тема 3 Типовые звенья систем автоматического управления. Соединения звеньев и преобразование структурных схем	43	2	2		1	38	
4	Тема 4. Устойчивость систем автоматического регулирования. Качество регулирования линейных систем. Синтез линейных систем автоматического регулирования	44	2	-		1	41	
всего по видам учебных занятий (с учетом экзамена 9 часов) 180		**180**	**8**	**4**		**4**	**155**	

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Общие сведения о системах автоматического управления и объектах управления. Принципы, задачи и законы автоматического управления

Лекция 1. Объекты автоматического управления и их характеристика. Генератор постоянного тока, двигатель постоянного тока, асинхронный двигатель. Функциональные и структурные схемы объектов управления.

Структурная операционная схема генератора и двигателя постоянного тока.

Разомкнутое управление, управление по возмущению, по схеме обратной связи, комбинированное управление. Задачи автоматического управления: стабилизация, программное управление, слежение, поиск экстремума, оптимальное управление, самонастройка.

Законы автоматического управления: пропорциональный, интегральный, пропорционально-интегрально-дифференциальный.

Самостоятельная работа 1 Объекты автоматического управления и их характеристики. Законы автоматического управления.

Текущий контроль: контрольная работа. Построение структурной схемы асинхронного электродвигателя.

Тема 2. Функциональные и структурные схемы систем автоматического управления. Линейные звенья и их характеристики

Лекция 2. Схемы автоматической стабилизации напряжения генератора постоянного тока и регулятора скорости двигателя постоянного тока.

Линеаризация дифференциальных уравнений. Уравнения линейных систем в изображениях по Лапласу. Комплексный коэффициент передачи, передаточная функция, переходные и весовые (импульсные) характеристики, проходная характеристика.

Практическое занятие 1: Построение функциональных и структурных систем автоматического регулирования: стабилизация напряжения генератора постоянного тока; регулятор скорости двигателя постоянного тока. Характеристики линейных звеньев: комплексный частотный коэффициент передачи; амплитудно-фазовая характеристика; амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики; логарифмические характеристики. Передаточная функция. Импульсная характеристика. Переходная характеристика.

Самостоятельная работа 2 : Понятие о функциональных и структурных схемах систем автоматического регулирования. Понятие линейного звена и его основные характеристики.

Текущий контроль: контрольная работа. Построение функциональной и структурной схемы следящей системы.

Тема 3. Типовые звенья систем автоматического управления. Соединения звеньев и преобразование структурных схем

Лекция 3. Типовые звенья систем автоматического управления и их характеристика. Пропорциональное звено, интегрирующее звено, дифференцирующее звено, форсирующее звено, апериодическое (инерционное) звено, колебательное звено. Особые (неминимально-фазовые) звенья.

Соединения звеньев и преобразование структурных схем. Последовательное и параллельное соединение звеньев. Звено, охваченное обратной связью. Перенос сумматора и узла через звено. Перестановка узлов и сумматоров.

Практическое занятие 2 Исследование характеристик типовых линейных звеньев: пропорциональное, интегрирующее, дифференцирующее, формирующее, инерционное, колебательное, особые. Основные правила преобразования структурных схем.

Самостоятельная работа 3. Общие сведение о типовых линейных звеньях и их характеристиках. Соединение линейных звеньев и необходимость преобразования соединений.

Текущий контроль: опрос по теме.

Тема 4. . Устойчивость систем автоматического регулирования. Качество регулирования линейных систем. Синтез линейных систем автоматического регулирования

Лекция 4. Критерии устойчивости Гурвица, Рауса. Принцип аргумента. Критерий устойчивости Михайлова. Критерий устойчивости Найквиста. Оценка устойчивости замкнутой системы по условиям ее устойчивости в разомкнутом состоянии. Определение устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. Запасы устойчивости по фазе и модулю (усилению).

Прямые оценки качества регулирования. Оценка качества регулирования при ступенчатом и гармоническом воздействиях. Косвенные оценки качества регулирования. Корневые методы оценки. Интегральные линейные и квадратичные методы оценки качества регулирования. Частотные методы.

Цели и методы синтеза систем: выбор элементов, применение местных обратных связей, включение дополнительных (корректирующих) элементов. Последовательная, параллельная коррекция и коррекция в виде обратной связи. Аналитические и графоаналитические методы синтеза. Синтез по логарифмическим частотным характеристикам. Построение исходной и желаемой логарифмических характеристик разомкнутой системы. Определение характеристик и параметров корректирующего звена. Проверка качества регулирования в системе. Приближенные методы синтеза. Переход от одного корректирующего устройства к другому. Синтез корректирующей обратной связи.

Самостоятельная работа 7. Понятие об устойчивости систем. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Общие сведения о прямых и косвенных методах оценки качества регулирования. Цели и методы синтеза систем автоматического регулирования.

Текущий контроль: контрольная работа. Критерий устойчивости Гурвица и Михайлова. Построение логарифмических характеристик системы.

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 при подготовке к практическим занятиям к выполнению курсовой работы.

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.

ОПК-4– способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности.

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

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-9– готовность выбирать серийное и проектировать новое электротехническое и электроэнергетическое оборудование.

ПК-11– способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов.

ПК-21 -способностью к реализации различных видов 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 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 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.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносится оценка экзамена по дисциплине за 2 курс.

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. Генератор постоянного тока, двигатель постоянного тока, асинхронный двигатель как объекты автоматического управления.
2. Функциональные и структурные схемы объектов автоматического управления.
3. Принципы автоматического управления.
4. Задачи автоматического управления.
5. Законы автоматического управления.
6. Функциональная и структурная схемы системы стабилизации напряжения генератора постоянного тока.
7. Функциональная и структурная схемы регулятора скорости двигателя постоянного тока.
8. Необходимость и способы линеаризации нелинейных дифференциальных уравнений.
9. Типовые линейные звенья и их основные характеристики.
10. Необходимость и способы преобразования структурных схем систем автоматического регулирования.
11. Необходимое и достаточное условие устойчивости систем автоматического регулирования.
12. Сравнительный анализ различных критериев устойчивости систем автоматического регулирования.
13. Прямые и косвенные методы оценки показателей качества регулирования.
14. Способы и методы синтеза систем автоматического регулирования.
15. Корректирующие звенья, их характеристика и расчет параметров.
16. Проверка качества регулирования скорректированной системы.

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

Примерный перечень вопросов к практическим занятиям по дисциплине

1. Функциональные и структурные схемы объектов автоматического управления.
2. Структурная схема генератора постоянного тока.
3. Задачи автоматического управления.
4. Основные законы управления.
5. Дифференциальные уравнения, функциональные и структурные схемы систем автоматического регулирования. (САР).
6. Система автоматической стабилизации напряжения генератора.
7. Прохождение сигнала через линейное звено. Основные характеристики линейного звена.
8. Соединение звеньев и преобразование структурных схем.
9. Критерий устойчивости Гурвица.
10. Критерий устойчивости Рауса.
11. Критерий устойчивости Михайлова.
12. Критерий устойчивости Найквиста.
13. Оценка устойчивости САР по логарифмическим частотным характеристикам.
14. Запасы устойчивости.
15. Прямые и косвенные оценки качества регулирования.
16. Корневые и интегральные методы оценки качества регулирования.
17. Частотные методы оценки качества регулирования.
18. Синтез линейных САР.
19. Корректирующие устройства и их характеристика.
20. Пассивные и активные четырехполюсники постоянного и переменного тока.
21. Синтез САР по логарифмическим амплитудно-частотным характеристикам. Синтез последовательного корректирующего устройства.

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

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине:

1. Объекты автоматического управления и их характеристика. Генератор постоянного тока, двигатель постоянного тока. Асинхронный двигатель.
2. Функциональные и структурные схемы объектов автоматического управления.
3. Структурная схема генератора постоянного тока.
4. Принципы автоматического управления.
5. Задачи автоматического управления.
6. Основные законы управления.
7. Дифференциальные уравнения, функциональные и структурные схемы систем автоматического регулирования. (САР).
8. Система автоматической стабилизации напряжения генератора.
9. Линеаризация дифференциальных уравнений, описывающих САР.
10. Уравнения линейных САР в изображениях по Лапласу.
11. Прохождение сигнала через линейное звено. Основные характеристики линейного звена.
12. Пропорциональное звено.
13. Интегрирующее звено.
14. Дифференцирующее звено.
15. Форсирующее звено.
16. Апериодическое звено.
17. Колебательное звено.
18. Неминимально - фазовые звенья.

19. Соединение звеньев и преобразование структурных схем.
20. Последовательное соединение звеньев.
21. Параллельное соединение звеньев.
22. Звено, охваченное обратной связью.
23. Перенос сумматора и узла через звено.
24. Перестановка узлов и сумматоров.
25. Устойчивость линейных САР.
26. Критерий устойчивости Гурвица.
27. Критерий устойчивости Рауса.
28. Критерий устойчивости Михайлова.
29. Критерий устойчивости Найквиста.
30. Оценка устойчивости САР по логарифмическим частотным характеристикам.
31. Запасы устойчивости.
32. Прямые и косвенные оценки качества регулирования.
33. Корневые и интегральные методы оценки качества регулирования.
34. Частотные методы оценки качества регулирования.
35. Основные свойства вещественных частотных характеристик и ее связи с переходной характеристикой и показателями качества регулирования.
36. Построение вещественной частотной характеристики.
37. Построение переходного процесса по вещественной частотной характеристике методом трапеций.
38. Синтез линейных САР.
39. Местные обратные связи и их влияние на динамические характеристики системы.
40. Корректирующие устройства и их характеристика.
41. Пассивные и активные четырехполюсники постоянного и переменного тока.
42. Аналитические и графо - аналитические методы синтеза.
43. Синтез САР по логарифмическим амплитудно-частотным характеристикам. Синтез последовательного корректирующего устройства.
44. Переход от одного вида корректирующего устройства к другому.

Тема курсовой работы по дисциплине: Повышение устойчивости системы автоматического регулирования и синтез последовательного корректирующего устройства методом логарифмических амплитудно-частотных характеристик.

Темы контрольных работ по дисциплине:

1. Построение структурной схемы синхронного короткозамкнутого двигателя.
2. Построение функциональной и структурной схемы следящей системы.
3. Передаточная функция асинхронного короткозамкнутого двигателя.
4. Оценка устойчивости системы автоматического регулирования разными критериями.
5. Построение логарифмических амплитудно-частотных характеристик.

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. Первозванский, А.А. Курс теории автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 616 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=301.

2. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 220 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=538.

б) дополнительная литература

1. Петраков, Ю.В. Теория автоматического управления технологическими системами: учебное пособие для студентов вузов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Петраков, О.И. Драчев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 336 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=751.2. Овчаренко Н.И. Элементы автоматических устройств энергосистем.- М.: Энергоатомиздат, 1995.

2. Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Линейные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.П. Ким, Н.Д. Дмитриева. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2007. — 165 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49080 — Загл. с экрана.

3. Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 327 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49085 — Загл. с экрана.

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

1. Теория автоматического управления http://kpolyakov.narod.ru/uni/teapot.htm
2. Курс Лекций. Теория автоматического управления http://www.toehelp.ru/theory/tau/contents.html

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции раз в две недели, практические занятие 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 обратится 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 (зада-

ния). 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, 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:

По данной дисциплине проводятся в лекционная аудитория.

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

Автор
канд. техн. наук, доцент В.Ф. Киселев

И.о.зав. кафедрой ЭЭС,
канд. технич. наук Р.В. Солопов

Программа одобрена на заседании кафедры ЭЭС от 08.09.2016 года, протокол №01.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10