

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Теория автоматического управления

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 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
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Савицкий С.К. (Кафедра электроэнергетики и электротехники, Отделение информационных технологий и энергетических систем), Savitsky_s@mail.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования
ПК-6	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные виды управления, типы систем управления;
- методы моделирования элементов и систем автоматического управления;
- методы оценки устойчивости и качества систем управления.

Должен уметь:

- составлять математическую модель системы управления;
- определять основные качественные характеристики системы.

Должен владеть:

- навыками анализа и синтеза систем управления;
- методами использования средства вычислительной техники для анализа и синтеза систем управления.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- готовность применять полученные знания для разработки и настройки систем управления

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.6 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника (Электроснабжение)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 3 курсе в 5, 6 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 20 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 6 часа(ов), лабораторные работы - 6 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 151 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 5 семестре; экзамен в 6 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные понятия и определения теории управления/ Общие понятия о системах управления	5	2	0	0	16
2.	Тема 2. Математические модели объектов и систем управления. Типовые динамические звенья и их характеристики.	5	2	0	0	16
3.	Тема 3. Устойчивость САУ. Критерии устойчивости. Качество САУ. Методы оценки качества управления.	6	2	3	3	60

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Основные понятия и определения теории управления/ Общие понятия о системах управления
 Управление, ручное и автоматическое управление, объекты управления, САУ, регулирование, объекты регулирования, САР, регулируемые параметры, заданные и текущие значения, рассогласование, воздействия, возмущающие, задающие и регулирующие воздействия, входные и выходные параметры.
 Принципы управления и структуры систем. Классификация систем управления. Управление по разомкнутому и замкнутому циклу. Комбинированный принцип управления. Примеры систем управления. Одномерные и многомерные системы. 151

Тема 2. Математические модели объектов и систем управления. Типовые динамические звенья и их характеристики.

Статические характеристики САУ и их элементов. Динамические характеристики. Методики составления дифференциальных уравнений САУ. Передаточные функции и структурные схемы. Характеристическое уравнение. Временные и частотные характеристики. Типовые воздействия. Передаточные функции замкнутых систем. Передаточные функции системы относительно ошибки по задающему и возмущающему воздействиям. Структурные схемы. Правила структурных преобразований. Построение частотных и переходных характеристик. Понятие об элементарных динамических звеньях. Уравнения и характеристики звеньев: усилительного, апериодического, колебательного, консервативного, дифференцирующего, интегрирующего, запаздывающего и др.

Тема 3. Устойчивость САУ. Критерии устойчивости. Качество САУ. Методы оценки качества управления.

Понятие устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости. Понятие структурной устойчивости. Запас устойчивости. Прямые методы оценки качества управления. Оценка переходного процесса при ступенчатом воздействии. Оценка качества управления при периодических возмущениях. Корневой и интегральный методы оценки качества САУ. Частотные методы оценки качества.

Тема 4. Синтез САУ включением корректирующих звеньев. Синтез САУ изменением параметров звеньев.

Постановка задачи синтеза. Задачи и методы синтеза линейных систем. Выбор корректирующих устройств. Корректирующие устройства: последовательные, параллельные, в обратной связи и комбинированные. Коррекция свойств САУ изменением параметров звеньев. Изменение постоянной времени звена САУ.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 5			
	Текущий контроль		
1	Письменная работа	ПК-6 , ПК-3	1. Основные понятия и определения теории управления/ Общие понятия о системах управления 2. Математические модели объектов и систем управления. Типовые динамические звенья и их характеристики.
Семестр 6			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-6 , ПК-3	3. Устойчивость САУ. Критерии устойчивости. Качество САУ. Методы оценки качества управления. 4. Синтез САУ включением корректирующих звеньев. Синтез САУ изменением параметров звеньев.
	Экзамен	ПК-3, ПК-6	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 5					
Текущий контроль					
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Семестр 6					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

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

Семестр 5

Текущий контроль

1. Письменная работа

Темы 1, 2

1. Общая характеристика системы как объекта управления
2. Четыре условия объекта как системы
3. Перечислить этапы алгоритмизации производственного процесса
4. Перечислить основные принципы управление различными системами
5. Обобщенная структура системы управления
6. Схема неавтоматического управления объектом
7. Понятие устойчивости
8. Постановка задачи об устойчивости по А. М. Ляпунову
9. Об устойчивости движения по первому приближению по А. М. Ляпунову
10. Условия устойчивости линейных систем автоматического управления

Семестр 6

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 3, 4

1. Критерии устойчивости САУ. Понятие устойчивости системы.
2. Условие устойчивости САУ. Алгебраические критерии устойчивости.
3. Критерий Рауса.
4. Критерий Гурвица.
5. 2. Частотные критерии устойчивости САУ. Принцип аргумента.
6. Критерий устойчивости Михайлова.
7. Критерий устойчивости Найквиста.
8. Запас устойчивости САУ. Понятие структурной устойчивости.
9. Понятие запаса устойчивости. Анализ устойчивости по ЛЧХ.
10. 4. Точность САУ. Статическая точность. Динамическая точность.
11. 5. Качество САУ. Показатели качества систем автоматического управления.
12. Показатели качества переходного процесса.
13. Последовательное корректирующее устройство.
14. Параллельное корректирующее устройство.
15. Метод Солодовникова.
16. Программы анализа качества процессов управления.
17. Случайные процессы в САУ. Модели случайных сигналов в САУ.
18. Фильтрация помех. Фильтр Винера. Частотная характеристика фильтра.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Понятие об управлении.
2. Объект автоматического управления.
3. Принципы автоматического управления.
4. Функциональная схема системы автоматического управления.
5. Классификация систем автоматического управления.
6. Моделирование САУ.
7. Разбиение САУ на звенья.
8. Статические и динамические характеристики звеньев САУ.
9. Дифференциальные уравнения звеньев САУ.
10. Дифференциальные уравнения систем автоматического управления.
11. Преобразование Фурье.
12. Преобразование Лапласа.
13. Свойства преобразования Лапласа.
14. Решение линейных дифференциальных уравнений.
15. Решение интегральных уравнений.
16. Передаточная функция.
17. Переходная функция.
18. Весовая функция.
19. Частотные и логарифмические характеристики.
20. Типовые звенья линейных систем автоматического управления.
21. Основные понятия устойчивости.
22. Связь устойчивости с корнями характеристического уравнения.
23. Критерии устойчивости.
24. Алгебраические критерии устойчивости.
25. Запас устойчивости.
26. Показатели качества переходного процесса.
27. Прямые методы определения показателей качества.
28. Интегральные оценки качества.
29. Основные понятия теории вероятности.
30. Понятие случайной функции.
31. Основные характеристики случайной функции.
32. Стационарные случайные функции.
33. Спектральное представление стационарной случайной функции.
34. Спектральная плотность стационарной случайной функции.
35. Преобразование стационарной случайной функции стационарной линейной динамической системой.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 5			
Текущий контроль			
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	10
Семестр 6			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	40
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключённых КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Все о Теории Автоматического управления -

<https://ru.scribd.com/doc/122122226/%D0%9C%D0%95%D0%A2%D0%9E%D0%94%D0%AB-%D0%9E%D0%9F%D0%A2%D>

ТАУ для чайников - <http://www.bibliorossica.com/book.html?currBookId=7573>

Теория автоматического управления - <http://www.bibliorossica.com/book.html?currBookId=9602>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Написание письменной работы имеет целью углубление знаний студента по конкретному вопросу, выработку навыков анализа теоретического и практического материала, обучение правильно, логично, последовательно и кратко излагать свои мысли в письменном виде. При выполнении письменной работы студент должен показать умение работать с литературой, продемонстрировать способность анализировать, аргументировать сделанные выводы.

Самостоятельная работа выполняется в рамках дисциплины под руководством преподавателя, как в аудиторное, так и внеаудиторное время. Самостоятельная работа направлена на формирование умений и навыков практического решения задач, на развитие логического мышления, творческой активности, исследовательского подхода в освоении учебного материала, развития познавательных способностей.

Лекционные, практические занятия проводятся с использованием активных методов: работа в малых группах, обсуждение проблем, кейсов, деловых игр.

Работа на лабораторных и практических занятиях предполагает активное участие в осуждении выдвинутых в рамках тем вопросов.

Для подготовки к занятиям рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.

Самостоятельная работа студента предполагает изучение научной литературы, групповые исследования, подготовку докладов и рефератов, массивов фактологических данных, презентаций. Выполнение заданий требует использования не только учебников и пособий, но и информации, содержащейся в периодических изданиях, Интернете.

При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на лекции и основную литературу по дисциплине, а также на источники, которые разбирались на лабораторных и практических занятиях в течение семестра.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" и профилю подготовки "Электроснабжение".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.6 Теория автоматического управления

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Гапоненко, А. Л. Теория управления [Текст] : учебник для бакалавров / А. Л. Гапоненко, М. В. Савельева ; Рос. академия нар. хоз-ва и гос. службы при Президенте РФ. - Москва : Юрайт, 2014. - 343 с. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 341-342. - Глоссарий: с. 333-340
2. Жуков Б.М. Исследование систем управления: Учебник / Б.М. Жуков, Е.Н. Ткачева. - М.: Дашков и К, 2012. - 208 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=337801>
3. Замедлина, Е.А. Теория управления: Учебное пособие / Е.А. Замедлина. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2010. - 159 с.: 70x100 1/32. - (Карманное учебное пособие). (обложка, карм. формат) ISBN 978-5-369-00579-8. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=205111>
4. Коновалов Б. И. Теория автоматического управления [Текст] : [учебное пособие] / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. ? 3-е изд., доп. и перераб. ? Санкт-Петербург : Лань, 2010. ? 224 с.
5. Коробко, В. И. Теория управления [Текст] : учебное пособие для вузов / В. И. Коробко. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. - 383 с. : ил. - Рек. УМЦ. - ISBN 978-5-238-01483-8
6. Фомичев А.Н. Исследование систем управления / Фомичев А.Н., - 2-е изд. - М.: Дашков и К, 2017. - 348 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=415195>

Дополнительная литература:

1. Борисевич А.В. Борисевич, А. В. Теория автоматического управления: элементарное введение с применением MATLAB [Электронный ресурс] / А. В. Борисевич. - М.: Инфра-М, 2014. <http://znanium.com/bookread2.php?book=470329>
2. Борисевич, А. В. Теория автоматического управления: элементарное введение с применением MATLAB [Электронный ресурс] / А. В. Борисевич. - М.: Инфра-М, 2014. - 200 с. - ISBN 978-5-16-101828-6 Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=470329>
3. Бурганова, Л.А. Теория управления: Учебное пособие / Л.А. Бурганова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 160 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-16-005576-3. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=359505>
4. Никулин Е. А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем: Учебное пособие / Никулин Е.А. - СПб:БХВ-Петербург, 2015. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=939825>
5. Петраков Ю.В., Драчев О.И. Теория автоматического управления технологическими системами: учебное пособие для студентов вузов. - М.: Машиностроение, 2008. - 336 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/751/#2>
6. Титаренко Б.П. Исследование систем управления: Учебное пособие / В.В. Мыльник, Б.П. Титаренко. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 238 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=446802>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.6 Теория автоматического управления

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.