

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ
им. П.О. Сухого


О. Д. Асенчик

06.04. 2015 г.

Регистрационный № УД- 41-06 /уч.

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы»

2015

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-53 01 05 – 2013, учебных планов учреждения высшего образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» регистрационный номер № I 53- 1 -15/уч. 17.09.2013, № I 53-1- 47/уч. 20.09.2013, № I 53-1- 25/уч. 12.02.2014

СОСТАВИТЕЛИ

И.В. Дорощенко, ст. преподаватель кафедры «Автоматизированный электропривод»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А.В. Козлов, доцент кафедры «Теоретические основы электротехники», к.т.н., доцент

В.С. Могила, заведующий кафедрой «Электроподвижной состав» УО «Белорусского государственного университета транспорта», к.т.н., доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Автоматизированный электропривод» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 13 от 20.05.2015);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 10 от 25.05.15); УР_{гп}-01-02/уз.

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 04.06.15);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 01.04.2015).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступление

Дисциплина «Теория автоматического управления» входит в государственный компонент цикла общепрофессиональных и специальных дисциплин образовательного стандарта высшего образования первой степени по специальности 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы».

Цели и задачи учебной дисциплины

Ее цель состоит в изучении принципов построения замкнутых САУ, методов определения устойчивости непрерывных и дискретных САУ, методов анализа и синтеза дискретных САУ и практической реализации регуляторов на базе операционных усилителей, а также составлением алгоритмов реализации регуляторов на микропроцессорной основе.

Основными задачами дисциплины являются:

- 1) Овладение теоретическими основами дисциплины: математическое описание объекта управления и САУ; переходные и частотные характеристики САУ; типовые динамические звенья; статические свойства САУ; устойчивость непрерывных САУ; частотные методы анализа и синтеза САУ; аналитические методы синтеза САУ; синтез САУ с использованием наблюдателей; синтез САУ методом последовательной оптимизации контуров; синтез оптимальных по быстродействию САУ; нелинейные САУ; дискретные САУ; системы экстремального управления; самонастраивающиеся САУ.
- 2) Приобретение навыков определения по структурной схеме передаточной функции системы, выражения для статической характеристики; навыков определения устойчивости непрерывных и дискретных САУ; навыков синтеза непрерывных и дискретных САУ.
- 3) Изучение и приобретение навыков оформления проектной технической документации.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалистов, связи с другими учебными дисциплинами

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин как:

- высшая математика;
- физика;
- теоретические основы электротехники;
- электроника.

Знания и умения, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы для освоения последующих специальных дисциплин и дисциплин специа-

лизации, связанных с проектированием, моделированием, расчетом систем электропривода и автоматизации.

Требования к освоению учебной дисциплины и компетентности специалиста

В результате изучения дисциплины «Теория автоматического управления» студент должен:

знать:

- принципы построения замкнутых САУ;
- методы определения устойчивости непрерывных и дискретных САУ;
- методы анализа и синтеза дискретных САУ;

уметь:

- по структурной схеме записывать передаточную функцию системы, выражения для статической характеристики, определять частотные свойства САУ;
- определять устойчивость непрерывных и дискретных САУ;
- синтезировать непрерывные и дискретные САУ;

владеть:

- методами анализа и синтеза САУ в статических и динамических режимах;
- реализацией регуляторов на базе операционных усилителей;
- составлением алгоритмов реализации регуляторов на микропроцессорной основе.

Изучение и освоение дисциплины «Теория автоматического управления» должно обеспечить формирование у будущего специалиста необходимых академических и профессиональных компетенций, таких как:

- умение применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владение системным и сравнительным анализом, исследовательскими навыками;
- умение работать самостоятельно и порождать новые идеи (обладать креативностью);
- владение междисциплинарным подходом при решении проблем;
- владение навыками работы с компьютером и другими техническими устройствами;
- умение учиться и повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- умение определять энергетические и технико-экономические показатели проектных решений;
- способность разрабатывать направления повышения экономической эффективности промышленных установок и технологических комплексов на основе анализа контролируемых параметров и технического состояния автоматизированных электроприводов и систем автоматизации.

Общее количество часов и количество аудиторных часов

Для специальности 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» дневной формы обучения учебная программа дисциплины рассчитана на 252 часов, в том числе 133 часов аудиторных занятий. Трудоёмкость дисциплины 6,5 зачетных единиц.

Для специальности 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» заочной сокращенной формы обучения учебная программа дисциплины рассчитана на 252 часа, в том числе 24 часа аудиторных занятий. Трудоёмкость дисциплины 6,5 зачетных единиц.

Для специальности 1–53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» заочной формы обучения учебная программа дисциплины рассчитана на 252 часа, в том числе 28 часа аудиторных занятий. Трудоёмкость дисциплины 6,5 зачетных единиц.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная, заочная сокращенная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Форма обучения	Дневная	Заочная сокр.	Заочная
Курс	3	2,3	3,4
Семестр	5,6	4,5,6	6,7,8
Лекции (часов)	67	12	12
Практические (семинарские) занятия (часов)	33	6	8
Лабораторные занятия (часов)	33	6	8
Всего аудиторных (часов)	133	24	28
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине			
Экзамен	5 семестр	5 семестр	7 семестр
Зачет	6 семестр	6 семестр	8 семестр
Тестирование	-	5 семестр	-
Курсовая работа	6 семестр	6 семестр	8 семестр

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Основные термины, понятия, определения.

Введение. Предмет, цель и объем курса ТАУ. История развития автоматике, ее современные задачи. Основные термины, понятия, определения. Фундаментальные принципы управления: разомкнутое, по отклонению, по возмущению, комбинированное.

Тема 2. Классификация и принципы построения САУ.

Классификация САУ по принципу построения. Классификация САУ по числу контуров регулирования. Классификация САУ по характеру параметров. Классификация САУ по характеру управляющего воздействия. Классификация САУ по типу выходного сигнала.

Тема 3. Условно-графическое представление САУ.

Основы операторно-частотного метода анализа и синтеза САУ.

Тема 4. Математическое описание объекта управления и САУ.

Передаточные функции элементов управления САУ. Операторная математическая модель и структурные схемы двигателя постоянного тока независимого возбуждения.

Тема 5. Структурный анализ САУ.

Тема 6. Типовые динамические звенья САУ.

Сводка характеристик позиционных, интегрирующих и дифференцирующих звеньев с запаздыванием и без запаздывания.

Тема 7. Моделирование типовых звеньев.

Позиционные динамические звенья.

Тема 8. Дифференцирующие динамические звенья.

Тема 9. Интегрирующие динамические звенья. Особые динамические звенья.

Тема 10. Построение асимптотических ЛАЧХ и шаблонных ЛФЧХ.

Виды передаточных функций и их взаимосвязь.

Тема 11. Статические свойства САУ.

Статическое и астатическое регулирование САУ.

Тема 12. Устойчивость непрерывных САУ.

Анализ устойчивости и оценка качества управления САУ. Показатели качества регулирования САУ и их оценка с помощью временных и частотных показателей: устойчивость, точность, быстродействие, динамичность.

Тема 13. Статический расчет САУ.

Тема 14. Синтез линейных САУ.

Основные типы регуляторов САУ. Методы синтеза САУ.

Тема 15. Частотные методы анализа и синтеза САУ.

Расчет динамики САУ с помощью логарифмических частотных характеристик. Расчет динамики САУ методом желаемых передаточных функций.

Тема 16. Аналитические методы синтеза САУ.

Характеристическое уравнение САУ и его нормирование. Стандартные распределения корней характеристического уравнения.

Тема 17. Синтез САУ методом последовательной оптимизации контуров.

Синтез оптимальных по быстродействию САУ. Модульный, симметричный и улучшенный симметричный критерий оптимизации регуляторов.

Тема 18. Дискретные САУ.

Основные понятия дискретных САУ Математическое описание дискретных систем.

Тема 19. Нелинейные САУ.

Основные понятия, классификация нелинейных САУ.

Тема 20. Системы экстремального управления. Самонастраивающиеся САУ.

ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа по дисциплине «Теория автоматического управления» для студентов специальности 1-53 01 05 направлена на углубление и закрепление теоретического материала на примере синтеза регуляторов, статического и динамического расчетов наиболее широко распространенной в отечественной и зарубежной практике и имеющей высокие показатели качества двухзонной системы управления электроприводом постоянного тока с подчиненными контурами регулирования токов якоря и возбуждения.

Значение курсовой работы для приобретения навыков самостоятельной работы студента, формирования способности самостоятельно и творчески решать научные, инженерно-технические, производственные вопросы.

В данной курсовой работе студенту предлагается синтезировать регуляторы тока и скорости, оптимизированные на технический (симметричный, улучшенный симметричный) оптимум, для якорного канала управления электродвигателем постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ НВ).

Примерный объем курсовой работы в соответствии с положением должен составлять 40 страниц, количество часов на выполнение в соответствии с учебным планом университета по специальности составляет 40 часов. Трудоемкость курсовой работы 1 зачетная единица.

Библиотека ГГТУ ИМ.П.О.Григорьева

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ»
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	5 семестр							
1.1	Введение. Предмет, цель и объем курса ТАУ. История развития автоматики, ее современные задачи. Основные термины, понятия, определения. Фундаментальные принципы управления: разомкнутое, по отклонению, по возмущению, комбинированное.	2						Опрос
1.2	Классификация и принципы построения САУ. Классификация САУ по принципу построения. Классификация САУ по числу контуров регулирования. Классификация САУ по характеру параметров. Классификация САУ по характеру управляющего воздействия. Классификация САУ по типу выходного сигнала.	4	2					Опрос
1.3	Условно-графическое представление САУ. Основы операторно-частотного метода анализа и синтеза САУ.	2	2					Опрос
1.4	Математическое описание объекта управления и САУ. Передаточные функции элементов управления САУ. Операторная математическая модель и структурные схемы двигателя постоянного тока независимого возбуждения.	4	2		4			Защита л.р.
1.5	Структурный анализ САУ.	2						Опрос
1.6	Типовые динамические звенья САУ. Сводка характеристик позиционных, интегрирующих и дифференцирующих звеньев с запаздыванием и без запаздывания.	4	2		2			Защита л.р.
1.7	Моделирование типовых звеньев. Позиционные динамические звенья.	4	2		2			Защита л.р.
1.8	Дифференцирующие динамические звенья.	2			2			Защита л.р.

1.9	Интегрирующие динамические звенья. Особые динамические звенья.	4			2		Защита л.р.
1.10	Построение асимптотических ЛАЧХ и шаблонных ЛФЧХ. Виды передаточных функций и их взаимосвязь.	4	2				Опрос
1.11	Статические свойства САУ. Статическое и астатическое регулирование САУ.	4	2		2		Защита л.р.
1.12	Устойчивость непрерывных САУ. Анализ устойчивости и оценка качества управления САУ.	4					Опрос
1.13	Показатели качества регулирования САУ и их оценка с помощью временных и частотных показателей: устойчивость, точность.	4			2		Защита л.р.
1.14	Показатели качества регулирования САУ. Быстродействие, динамичность.	4	2		1		Защита л.р.
1.15	Статический расчет САУ.	3	1				Экзамен
	Итого за 5 семестр	51	17		17		
	Шестой семестр						
2.1	Синтез линейных САУ. Основные типы регуляторов САУ. Методы синтеза САУ.	2	2		4		Защита л.р.
2.2	Частотные методы анализа и синтеза САУ. Расчет динамики САУ с помощью логарифмических частотных характеристик. Расчет динамики САУ методом желаемых передаточных функций.	4	4		4		Защита л.р.
2.3	Аналитические методы синтеза САУ. Характеристическое уравнение САУ и его нормирование. Стандартные распределения корней характеристического уравнения.	2	4		4		Защита л.р.
2.4	Синтез САУ методом последовательной оптимизации контуров. Синтез оптимальных по быстродействию САУ. Модульный, симметричный и улучшенный симметричный критерий оптимизации регуляторов.	2	4		4		Защита л.р.
2.6	Дискретные САУ. Основные понятия дискретных САУ Математическое описание дискретных систем.	2	2				Опрос
2.7	Нелинейные САУ. Основные понятия, классификация нелинейных САУ.	2					Защита л.р.
2.8	Системы экстремального управления. Самонастраивающиеся САУ.	2					Экзамен
	Итого за 6 семестр	16	16		16		
	Всего за учебный год	67	33		33		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 «ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ»
 (Заочная сокращенная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Предмет, цель и объем курса ТАУ. История развития автоматике, ее современные задачи. Основные термины, понятия, определения. Фундаментальные принципы управления: разомкнутое, по отклонению, по возмущению, комбинированное.	2						Опрос
2	Классификация и принципы построения САУ. Классификация САУ по принципу построения. Классификация САУ по числу контуров регулирования. Классификация САУ по характеру параметров. Классификация САУ по характеру управляющего воздействия. Классификация САУ по типу выходного сигнала.	2	2					Опрос
3	Типовые динамические звенья САУ. Сводка характеристик позиционных, интегрирующих и дифференцирующих звеньев с запаздыванием и без запаздывания.	1	2		4			Защита л.р.
4	Показатели качества регулирования САУ и их оценка с помощью временных и частотных показателей: устойчивость, точность, быстродействие, динамичность.	2	2					Тест
5	Статические свойства САУ. Статическое и астатическое регулирование САУ.	1						Опрос
6	Частотные методы анализа и синтеза САУ. Расчет динамики САУ с помощью логарифмических частотных характеристик. Расчет динамики САУ методом желаемых передаточных функций.	2			2			Защита л.р.
7	Синтез САУ методом последовательной оптимизации контуров. Синтез оптимальных по быстродействию САУ. Модульный, симметричный и улучшенный симметричный критерий оптимизации регуляторов.	2						Экзамен
	Всего	12	6		6			

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ»
(Заочная форма получения образования)**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение. Предмет, цель и объем курса ТАУ. История развития автоматике, ее современные задачи. Основные термины, понятия, определения. Фундаментальные принципы управления: разомкнутое, по отклонению, по возмущению, комбинированное.	2						Опрос
2	Классификация и принципы построения САУ. Классификация САУ по принципу построения. Классификация САУ по числу контуров регулирования. Классификация САУ по характеру параметров. Классификация САУ по характеру управляющего воздействия. Классификация САУ по типу выходного сигнала.	2	2					Опрос
3	Типовые динамические звенья САУ. Сводка характеристик позиционных, интегрирующих и дифференцирующих звеньев с запаздыванием и без запаздывания.	1	2		4			Защита л.р.
4	Показатели качества регулирования САУ и их оценка с помощью временных и частотных показателей: устойчивость, точность, быстродействие, динамичность.	2	2					Опрос
5	Статические свойства САУ. Статическое и астатическое регулирование САУ.	1						Опрос
6	Частотные методы анализа и синтеза САУ. Расчет динамики САУ с помощью логарифмических частотных характеристик. Расчет динамики САУ методом желаемых передаточных функций.	2			2			Защита л.р.
7	Синтез САУ методом последовательной оптимизации контуров. Синтез оптимальных по быстродействию САУ. Модульный, симметричный и улучшенный симметричный критерий оптимизации регуляторов.	2	2		2			Экзамен
	Всего	12	8		8			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Анхимюк, В.Л. Теория автоматического управления / В.Л. Анхимюк, О.Ф. Опейко, Н.Н. Михеев - Минск: Дизайн ПРО.- 2000.- 351 с.
2. Анхимюк, В.Л. Проектирование систем автоматического управления электроприводами / В.Л. Анхимюк, О.Ф. Опейко, – Минск: Высшая школа. – 1986.- 143с.
3. Ерофеев, А.А. Теория автоматического управления / А.А. Ерофеев, - С-пб.: Политехника. - 2001. - с. 302.
4. Солодовников, В.В. и др. Микропроцессорные автоматические системы регулирования: Основы теории и элементы / В.В. Солодовников и др. - М.: Высшая школа, 1991.
5. Соломенцев, Ю.М. Теория автоматического управления: учебник для вузов / под ред. Ю.М. Соломенцева. – изд.2-е испр. - М.: Высшая школа, 1999. – 268с.

Дополнительная литература

6. Справочник по теории автоматического управления / под ред. А.А. Красовского. - М.Ж Наука, 1987.
7. Болонкин, В.Е. Анализ и синтез САУ на ЭВМ. Алгоритмы и программы: Справочник / В.Е. Болонкин и др. - М.: Радио и связь, 1991.
8. Башарин, А.В. Примеры расчета автоматизированного электропривода на ЭВМ / А.В. Башарин, Ю.В. Постников. - Л. : Энергоатомиздат, 1990.
9. Дроздов, В.Н. Системы автоматического управления с микроЭВМ / В.Н. Дроздов и др.- Л.: Машиностроение, 1989.

Учебно-методический комплексы

Луковников, В.И. Теория автоматического управления: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / В.И. Луковников, А.В. Козлов ; кафедра "Автоматизированный электропривод". - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2010.

URI: <http://elib.gstu.by/handle/220612/1512>

Перечень компьютерных программ, методических пособий, методических указаний, материалов и технических средств обучения

Демонстрационные стенды:

- Платы регуляторов автоматизированных электроприводов.
- Настенные плакаты специализированных аудиторий а.218 и а.227 по ТАУ.

Методические указания:

1. М/ук № 2430. Практическое пособие к курсовой работе по дисциплине «Теория автоматического управления» для студентов специальности Т.11.02.01/ В.И. Луковников, В.С. Захаренко – Гомель :УО «ГГТУ им.П.О.Сухого», 1999.- 60 с.
2. М/ук № 2795. Элементы систем автоматического управления: Практическое руководство к лабораторным работам по курсу «Теория автоматического управления» для студентов спец. Т.11.02.01 «Автоматизированный электропривод промышленных и транспортных установок». Часть III/ В. И.Луковников, Л.В.Веппер - Гомель : – УО «ГГТУ им. П.О.Сухого», 2003. – 28 с.
3. М/ук № 2915. Характеристики систем автоматического управления : Практическое руководство к лабораторным работам по курсу «Теория автоматического управления» для студентов спец. 53.02.05 «Автоматизированные электроприводы». Часть 4)/ В.И. Луковников, Л.В. Веппер.- Гомель : УО «ГГТУ им. П.О.Сухого,2004.- 34 с.

Список литературы *Веппер Л.В.*
Примерный перечень лабораторных занятий

4. Лабораторная работа 1.1. Изучение лабораторного стенда и контрольно измерительной аппаратуры лаборатории по ТАУ.
5. Лабораторная работа 1.2. Статические характеристики и коэффициенты передачи. П-регулятора и устройства сравнения.
6. Лабораторная работа 1.3. Гармонические коэффициенты передачи нелинейных элементов с насыщением и нечувствительностью.
7. Лабораторная работа 1.4. Гармонические коэффициенты передачи релейных элементов.
8. Лабораторная работа 2.1 Частотные и переходные характеристики позиционных звеньев.
9. Лабораторная работа 2.2 Частотные и переходные характеристики интегрирующих звеньев.
10. Лабораторная работа 2.3 Исследование статических и динамических свойств САУ скоростью ДПТ НВ.

Примерный перечень практических занятий

1. Расчет статических характеристик и коэффициентов передачи П-регуляторов и измерителей рассогласования.
2. Расчет коэффициентов передач и статических характеристик нелинейных элементов.
3. Вывод передаточных функций и расчет параметров типовых регуляторов на операционных усилителях.

4. Определение показателей качества САУ по их логарифмическим частотным характеристикам.
5. Статический расчет линейных САУ.
6. Расчет динамики линейных САУ.
7. Синтез регуляторов САУ подчиненного регулирования.
8. Расчет переходных процессов в импульсных САУ с помощью дискретного преобразования Лапласа.
9. Расчет переходных процессов в релейных САУ графическим методом.
10. Определение гармонических коэффициентов передачи нелинейных элементов.
11. Расчет автоколебательных режимов нелинейных САУ.

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение), реализуемое на лекционных занятиях;
- внедрение элементов научных исследований и патентного поиска при проектировании конкретного объекта, при выполнении практических заданий, а также при самостоятельной работе.

Характеристика рекомендуемых методов и технологий обучения

Теоритические лекционные занятия чередуются с практическими и лабораторными занятиями, а также с управляемой самостоятельной работой. Учебно-методическое обеспечение ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, умение работать с научной и технической литературой.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя, в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями у преподавателя;

Диагностика компетенций студента

Оценка уровня знаний студентов производится по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам курса;
- отчеты по лабораторным работам с устной их защитой;
- выступление студента на конференциях;
- сдача экзамена и зачета по дисциплине.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Системы управления электроприводами	АЭП	Нет	Программу утвердить протокол № <u>13</u> от <u>20.05.2015</u>