

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

А.А.Панфилов

« 12 » 10 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы автоматического управления

(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
8	4зач. ед., 144 часа	10	-	10	88	экзамен (36 час.)
Итого	4зач. ед., 144 часа	10	-	10	88	экзамен (36 час.)

Владимир 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Основы проектирования приборов и систем» являются: ознакомление с основными принципами и этапами проектирования измерительных приборов и систем, их принципами действия и характеристиками; формирование проектной культуры на основе знаний современных методов проектирования технических устройств с использованием компьютерной техники и информационных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к базовой части и включена в учебный план подготовки бакалавров под номером Б1.Б19. Дисциплина базируется на комплексе дисциплин блока Б.1.: физика, высшая математика, информатика, а также дисциплинах вариативного блока: теория алгоритмов и программирование; основы программирования.

Полученные знания необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы и при решении научно-исследовательских и производственно-технологических задач в будущей профессиональной деятельности

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие профессиональные компетенции:

- Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях (ПК-5);
- Способность к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструктивных решений , разработке типовых процессов контроля параметров механических и оптико – электронных деталей и узлов (ПК-6).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать принципы построения информационных и управляющих САУ , методы анализа и синтеза САУ в установившихся и переходных режимах при стандартных входных воздействиях, методы оценки устойчивости систем, основы теории автоматического управления , в том числе современные

методы анализа линейных и нелинейных система, методы оптимизации САУ в условиях реально существующих ограничений(ПК-5, ПК-6)

- 2) Уметь разрабатывать функциональных и структурных схем приборов, планировать и выполнять модельные эксперименты, исследовать точность и устойчивость разрабатываемых систем, оценивать требуемые параметры динамики на предмет ее практической реализации (ПК-5, ПК-6)
- 3) Владеть методами анализа и синтеза систем автоматического управления для современных измерительных приборов (ПК-5)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4зачетных единиц, 144 часа.

4.1 Трудоемкость базовых разделов дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Основные понятия и определения САУ	8	1-2	2		2		8		3/50%	
2	Математические модели САУ	8	3-4	2		2		20		3/50%	
3	Устойчивость и структурные свойства САУ	8	5-6	2		2		20		3/50%	Рейтинг - контроль
4	Качество систем управления	8	7-8	2		2		20		3/50%	
5	Методы управления и синтез САУ	8	9-10	2		2		20		3/50%	Рейтинг - контроль
Всего		8		10	-	10	-	88	-	15/509%	экзамен (36 час.)

4.2 Теоретический курс

Раздел 1. Основные понятия и определения САУ

Тема 1.1. Предмет, основы автоматического управления, Процессы и сигналы.

Блоки и системы. Функциональные компоненты САУ. Управление положением механизма. Схема системы управления

. Раздел 2. Математические модели САУ

Тема 2.1. Линейные модели. Аналитические модели. Структурные модели. Многоканальные модели. Модели возмущений. Модели электромеханических объектов, элементы и структурная схема ЭМО. Приближенная модель ЭМО. Регуляторы и модели замкнутых систем..

Раздел 3. Устойчивость и структурные свойства САУ

Тема 3.1. Устойчивость САУ. Техническая устойчивость. Математическая устойчивость. Устойчивость возмущающих систем. Критерии устойчивости Рауса – Гурвица. Корневые критерии. Уравнение Ляпунова

Раздел 4. Качество систем управления

Тема 4.1. Показатели качества САУ. Оценка качества по переходным функциям. Установившееся движение и точность. Динамические показатели качества автоматических систем.

Раздел 5. Методы управления и синтез САУ

Тема 5.1. Принципы управления. Управление входом в одноконтурных системах. Регуляторы и системы управления состоянием. Синтез алгоритма стабилизации и метод модального управления. Стабилизация возмущенного объекта. Синтез следящих систем.

4.3 Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1. Разработка структурных схем в Simulink. Построение простой модели. Построение усложненной модели. Справочная информация системы Simulink.

Лабораторная работа № 2. Непрерывные системы. Линейные системы с одним входом и одним выходом. Линейные системы со многими входами и многими выходами

Лабораторная работа № 3. Дискретные системы

Лабораторная работа № 4. Подсистемы и маскирование

Лабораторная работа № 5. Моделирование динамических систем

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данной дисциплине предусматривается широкое использование в учебном процессе следующих инновационных методов обучения:

1. Информационно – коммуникационные технологии при чтении лекций;
2. Работа в малых группах при выполнении лабораторных работ;

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

- а) защита лабораторных работ по методу обучения в малых группах;
- б) устный и письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;
- г) поведение рейтинг контроля

Вопросы для рейтинг контроля

1 рейтинг контроль

- 1.. Управление и системы управления.
- 2. Виды воздействий управления.
- 3.. Автоматические системы управления
- 4. Разомкнутое и замкнутое управление.
- 5. Блоки и системы управления.
- 6. Кибернетические системы
- 7. Дискретно – непрерывные (цифровые) системы.
- 8. Функциональные компоненты систем управления.
- 9. Система управления звеном робота манипулятора.
- 10. Структурная схема управления положением объекта.
- 11. Взаимодействие САУ с внешней средой.
- 12. Системы управления сложными динамическими объектами.
- 13. Одноканальное управления объектами.
- 14. Многоканальное управление объектами.
- 15 Линейные модели САУ (вход – выход).
- 16. Передаточная функция системы. Характеристический полином системы управления.
- 17. Структурные схемы модели
- 18. Многоканальные модели.
- 19. Модели систем с внешними возмущениями.

2 рейтинг контроль

- 20. Переходные процессы в САУ.

21. Структура электро механического объекта.
22. Построение модели вход – выход.
23. Построение модели вход – состояние – выход.
24. Приближенная модель электро – механического объекта..
25. Структура системы замкнутого управления.
26. Операторные модели.
27. Понятие устойчивости систем управления.
28. Что означает техническая устойчивость САУ.
29. Устойчивость систем при действии возмущающих воздействий.
30. Критерии устойчивости САУ.
31. Оценка качества систем по переходным функциям.
32. Понятие точности САУ.
33. Динамическая точность систем.
34. Чем характеризуется точность разомкнутой САУ.
35. Как оценивается точность замкнутой САУ.
36. Оценка точности при постоянных входных воздействиях.
37. Как влияют внешние возмущения на точность систем управления.

6.2 Вопросы к экзамену

1. Автоматические системы управления. Основные понятия и определения.
2. Функциональные компоненты систем управления промышленных объектов.
3. Система управления звеном робота манипулятора.
4. Структурная схема системы управления положением объекта
5. Системы управления сложными динамическими объектами.
6. Передаточная функция линейной системы управления. Характеристический полином системы управления.
7. Переходные процессы в САУ. Оценка качества устойчивости САУ.
8. Структура системы замкнутого управления.
9. Устойчивость систем при действии возмущающих воздействий
10. Динамическая точность систем.
11. Оценка точности разомкнутой САУ.
12. Оценка точности замкнутой САУ.
13. Регуляторы и системы управления состоянием.
14. Модальное управление в САУ.

15. Стабилизация возмущенного объекта.
16. Построение дискретных моделей вход – выход.
17. Дискретные модели вход – состояние – выход.
18. Управляемость и наблюдаемость дискретных систем.
19. Особенности цифровых систем управления.
20. Проблемы дискретизации непрерывных моделей.
21. Функциональные компоненты систем управления.
22. Структурные схемы управления положением объекта
23. Одноканальное управление объектами.
24. Многоканальное управление объектами.
25. Линейные модели САУ вход – выход
26. Понятие устойчивости систем управления.
27. Модели систем с внешним возмущением и их устойчивость.
28. Динамическая точность систем.
29. Переходные процессы в САУ.
30. Аппаратура цифровых систем

6.3 Самостоятельная работа студентов

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке дополнительной литературы, подготовке к практическим занятиям, устному опросу, и рейтинг-контролю. Контроль за самостоятельной работой студентов осуществляется на лекциях, лабораторных работах и консультациях.

Самостоятельная работа студентов (135 часов) подразумевает работу под руководством преподавателя (подготовку к лабораторным занятиям и выполнению курсового проекта) и индивидуальную работу студента с ПК, в том числе в сети Интернет и работу в научной библиотеке ВлГУ.

№ п/п	Раздел	Виды СРС	Трудоемкость , час.
1	Раздел 1	Проработка дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным работам	8
2	Раздел 2	Проработка дополнительной литературы.	20

		Подготовка к лабораторным работам	
3	Раздел 3	Проработка дополнительной литературы. Подготовка крейтинг контролю	20
4	Раздел 4	Проработка дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным работам	20
5	Раздел 5	Проработка дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным работам	20
Всего			88

Целью самостоятельной работы является формирование личности студента, развитие его способности к самостоятельному освоению разделов дисциплины и повышению своего профессионального уровня.

Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке дополнительной литературы, Интернет ресурсов и подготовке к лабораторным занятиям, устному опросу, подготовке крейтинг – контролю. Контроль самостоятельной работы осуществляется во время лекций, во время работы на ПК при выполнении лабораторных работ и их защите.

Самостоятельная работа студентов (88 часов) подразумевает работу под руководством преподавателя (подготовка к лабораторным занятиям) и индивидуальную работу студента на ПК в том числе в сети Интернет, а также работу в научной библиотеке ВлГУ с электронными ресурсами.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Дискретно - непрерывные (цифровые) системы.
2. Задачи управления сложными системами
3. Одноканальное и многоканальное управление.
4. Задающие блоки и регуляторы.
5. Пространство состояний и модели состояние выход
6. Математические модели вход - состояние – выход.
7. Фазовые траектории автономной системы второго порядка
8. Векторно матричные модели замкнутых систем.
9. Управляемость линейных систем.
10. Наблюдаемость линейных систем.

11. Оценка точности разомкнутых систем управления.
12. Оценка точности замкнутых систем управления.
13. Точность при постоянных входных воздействиях.
14. Наблюдатель полного порядка.
15. Расширенный наблюдатель.
16. Редуцированный наблюдатель возмущения.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Коротков В.Ф. - М. : Издательский дом МЭИ, 2013. - ISBN 978-5-383-00771-6. <http://www.studentlibrary.ru/book/МРЕИ198.html>
2. Теория автоматического регулирования / Глазырин Г.В. - Новосиб.:НГТУ, 2014. - 168 с.: ISBN 978-5-7782-2473-5

Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch>

3. 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 (online).

Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code>

- Теория автоматического регулирования / Глазырин Г.В. - Новосиб.:НГТУ, 2014. - 168 с.: ISBN 978-5-7782-2473-5

Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch>

б) дополнительная литература:

1. Характеристики типовых звеньев систем автоматического регулирования [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Н.М. Задорожная, В.А. Дудолодов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - ISBN9785703840993.

Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/>

2. Теория дискретных систем автоматического управления. Ч.3 [Электронный ресурс] : Учеб.пособие / В.А. Иванов, М.А. Голованов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. – ISBN 9785703836699.

Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/>

3. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Теория автоматического управления" (линейные системы) [Электронный ресурс] / В.И. Рубцов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010." –

Режим доступа:

http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0373.html

4. Избранные разделы современной теории автоматического управления/ ПанкратовВ.В., НосО.В., ЗимаЕ.А. - Новосиб.: НГТУ, 2011. - 223 с.: ISBN 978-5-7782-1810-9

Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&>

5. Электрический привод: Учебник / Москаленко В.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование:Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-009474-8

Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch>

в) интернет-ресурсы:

Электронная библиотечная система "IRPBooks" <http://www.iprbooks.ru>

Электронная библиотечная система ВлГУ <http://e.lib.vlsu.ru/>

Электронная библиотека "ЭВРИКА" <http://elib.mivlgu.local/>

Научная электронная библиотечная система "SCOPUS" <http://scopus.com>

Электронная библиотечная система «Znanium» <http://znanium.com/>


ЭБС Издательства "ЛАНЬ" <http://e.lanbook.com/>


Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» <http://cyberleninka.ru/article>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины использованы мультимедийные средства, проектор, набор слайдов, электронные каталоги и справочники, а также компьютерный класс (10 компьютеров) с выходом в Интернет.

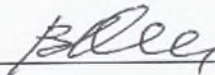
Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления 12.03.01 «Приборостроение».

Рабочую программу составил доц. кафедры ПИИТ, к.т.н.  Генсралов Л.К.

Рецензент (представитель работодателя),
Зам. директора ООО ВСЗ «Техника»  Н.В.Тюрин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПИИТ.

Протокол № 2 от 12.10.2015 г.

Заведующий кафедрой ПИИТ, д.т.н., профессор  В.П.Легаев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.01 «Приборостроение».

Протокол № 2 от 12.10.2015 г.

Председатель комиссии, д.т.н., профессор  В.П.Легаев

**Рецензия на рабочую программу дисциплины
«Основы автоматического управления»
по направлению 12.03.01 «Приборостроение»
разработанную доц. кафедры БЭСТ Генераловым Л.К.**

Рабочая программа дисциплины «Основы автоматического управления» составлена в соответствии с федеральным государственным стандартом высшего образования по направлению 12.03.01 для очной формы обучения

Содержание рабочей программы дисциплины «Основы автоматического управления» соответствует современному уровню развития теории автоматического управления.

Рабочая программа содержит разделы, включающие лекции (10 ч.), лабораторные работы (10 ч.), самостоятельная работа (88 ч.). Результаты обучения оцениваются экзаменом в восьмом семестре. Промежуточный контроль осуществляется во время защиты лабораторных работ и рейтинг – контролях.

В учебном процессе предусматривается использование персональных компьютеров, мультимедийных технологий при проведении лекций и лабораторных занятий, а также индивидуальная работа со студентами в составе «малых групп».

В качестве основной учебной литературы используются базовые учебники и учебные пособия, рекомендованные учебно – методическим объединением по «Приборостроению и оптотехнике»

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины использованы, электронные каталоги и справочники, а также компьютерный класс – 10 компьютеров с выходом в Интернет

Разработанную рабочую программу дисциплины «Основы автоматического управления» рекомендую для использования в учебном процессе в ВлГУ для студентов направления 12.03.01 «Приборостроение» очной формы обучения.

Зам директора ООО
Владимирский станкостроительный
завод «Техника»



2015

Н.В. Тюрин