

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор -
 проректор по образовательной
 деятельности

В.А. Бородавкин

« » 2016

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современная теория управления

(указывается наименование дисциплины в соответствии с ФГОС и учебным планом)

Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

(указывается индекс и наименование направления/специальности)

Программа подготовки Мехатроника и робототехника

Уровень высшего образования Магистратура

(бакалавриат/ магистратура/ специалитет)

Форма обучения очная

Факультет И Информационные и управляющие системы

(указывается индекс и полное наименование факультета Университета, заказавшего программу)

Выпускающая кафедра И8 Системы приводов, мехатроника и робототехника

(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)

Кафедра-разработчик
 рабочей программы И8 Системы приводов, мехатроника и робототехника

(указывается индекс и полное наименование кафедры, составившей и реализующей программу)

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (ПО НАЛИЧИЮ ВИДОВ ЗАНЯТИЙ)													Вид промежуточного контроля
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ						САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА						
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	РАСЧЁТНО - ГРАФ. РАБОТА	РЕФЕРАТ	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
							ПРАКТИЧЕСК ИЕ ЗАНЯТИЯ	СЕМИНАРЫ								
5	9	3	108	51	-	-	51	-	-	57	-	-	-	-	57	ЭКЗ

Начальник отдела основных
 образовательных программ
 А.А. Русина
 « » 2016

САНКТ – ПЕТЕРБУРГ
 2016 г.

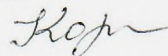
ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)
15.04.06 Мехатроника и робототехника

Программу составили:

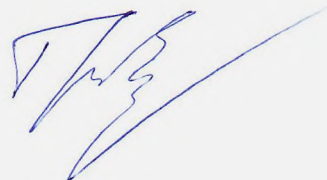
кафедра И8 Системы приводов, мехатроника и робототехника

Коробова И.Л., доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент



Жуков Ю.А., ст. преподаватель


Эксперт: Градовцев А.А., к. т. н., руководитель направления
ЗАО «Астро Софт Девелопмент»



Программа рассмотрена

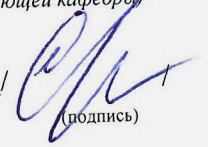
на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И8 Системы приводов, мехатроника и робототехника**

«__» ____ 2016 г. Заведующий кафедрой Стажков С.М., д.т.н., проф. / 
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) (подпись)

Программа рассмотрена

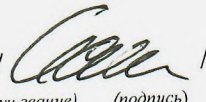
на заседании выпускающей кафедры **И8 Системы приводов, мехатроника и робототехника**
(индекс и наименование выпускающей кафедры)

«__» ____ 2016 г. Заведующий кафедрой Стажков С.М., д.т.н., проф. / 
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) (подпись)

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной
группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) **15.00.00 Машиностроение,**
протокол №

«__» ____ 2016 г. Председатель УМК по УГНиСП Иванов К.М., д.т.н., проф. /  /
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) (подпись)

Учебная дисциплина обеспечена основной литературой

«__» ____ 2016 г. Директор библиотеки БГТУ Н.В. Сесина /  /
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) (подпись)

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы преподавания
- Приложение 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
- Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
- Приложение 5. Фонды оценочных средств
- Приложение 6. Справка о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы
- Приложение 7. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций на уровнях:

общепрофессиональных

ОПК-2 владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	Пороговый уровень
---	-------------------

профессиональных

ПК-1 способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей	Пороговый уровень
---	-------------------

Формированию указанных компетенций служит достижение следующих результатов образования:

знания:

на уровне представлений и понимания знать:

- особенности физических процессов и исследования нелинейных систем управления (ОПК-2);
- основные понятия и методы теории чувствительности (ПК-1);
- теорию нечётких множеств и её применение в теории автоматического управления (ПК-1);
- понятие о нейросетевом управлении (ПК-1);

умения:

теоретически и практически уметь:

- проводить анализ устойчивости нелинейных систем управления, выявлять автоколебания, применять метод гармонической линеаризации (ОПК-2, ПК-1);
- использовать средства нелинейной коррекции при синтезе систем автоматического управления по заданным критериям (ПК-1);
- определять закон управления на основе правил нечёткого вывода (ПК-1);

навыки:

- иметь навыки решения задач оптимального управления на основе принципа максимума, решения задач анализа и синтеза нелинейных систем управления (ПК-1).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **Современная теория управления** является дисциплиной базовой части Блока 1 образовательной программы.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: Теория автоматического управления, Основы управления мехатронными системами и служит основой для освоения дисциплин: Современные методы управления робототехническими системами, Проектирование систем приводов мехатронных и робототехнических устройств, Конструирование систем приводов, научной работы студентов и выполнения магистерской диссертации.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);
- владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-3);
- готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности (ОПК-4);

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

(с распределением общего бюджета времени в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНИЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ	
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ПК-1	ОПК-2
5	9	1	Раздел 1. Нелинейные системы автоматического управления 1.1. Особенности физических процессов и исследования нелинейных систем управления (НСУ). Методы исследования НСУ. 1.2. Особенности и условия гармонической линеаризации нелинейности. Частотные методы анализа и синтеза НСУ. Метод Е.П.Попова. 1.3. Методика анализа и синтеза НСУ по точности в гармоническом режиме. Нелинейные законы управления.	22	12	-	12	-	10	20%	10%
5	9	2	Раздел 2. Чувствительность автоматических систем 2.1. Основные понятия и характеристики чувствительности АС. Варьируемые и нестабильные параметры. 2.2. Задачи, решаемые с помощью методов ТЧ. Коэффициенты влияния и функции чувствительности.	18	8	-	8	-	10	20%	10%
5	9	3	Раздел 3. Нелинейная коррекция в автоматических системах 3.1. Общая характеристика НКУ. 3.2. Системы квазиоптимальные и оптимальные по быстродействию.	11	4	-	4	-	7	20%	30%
5	9	4	Раздел 4. Оптимальное и адаптивное управление 4.1. Постановка задачи оптимального управления. Критерии качества. 4.2. Вариационная задача. Динамическое программирование. Принцип максимума. 4.3. Классификация систем адаптивного управления. Структуры адаптивных систем. 4.4. Методы синтеза адаптивных регуляторов. 4.5. Поисковые адаптивные системы. Беспойсковые адаптивные системы.	20	10	-	10	-	10	20%	30%

5	9	5	Раздел 5. Нечёткое управление 5.1. Математические основы нечёткой логики. Нечёткие множества и их характеристики. 5.2. Логические и алгебраические операции над нечёткими множествами. 5.3. Нечёткие и лингвистические переменные, нечёткие числа. 5.4. Нечёткое управление на примере перевёрнутого маятника.	20	10	-	10	-	10	10%	10%
5	9	6	Раздел 6. Управление на основе искусственных нейронных сетей (ИНС) 6.1. Модели нейронов. Структуры и топологии ИНС. 6.2. Методы обучения ИНС. Применение ИНС в задачах управления. 6.3. Нейросетевая идентификация. Нейросетевые регуляторы. 6.4. Применение нейросетей в задачах классификации.	17	7	-	7	-	10	10%	10%
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				108	51	0	51	0	57	100%	100%

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	1. Нелинейные системы автоматического управления	Особенности физических процессов и исследования нелинейных систем управления (НСУ). Методы исследования НСУ.	4
2		Особенности и условия гармонической линеаризации нелинейности. Частотные методы анализа и синтеза НСУ. Метод Е.П.Попова.	4
3		Методика анализа и синтеза НСУ по точности в гармоническом режиме. Нелинейные законы управления.	4
4	2. Чувствительность автоматических систем	Основные понятия и характеристики чувствительности АС. Варьируемые и нестабильные параметры.	4
5		Задачи, решаемые с помощью методов ТЧ. Коэффициенты влияния и функции чувствительности.	4
6	3. Нелинейная коррекция в автоматических системах	Общая характеристика НКУ. Системы квазиоптимальные и оптимальные по быстродействию.	4
7	4. Оптимальное и адаптивное управление	Постановка задачи оптимального управления. Критерии качества. Вариационная задача.	2
8		Динамическое программирование. Принцип максимума.	2
9		Классификация систем адаптивного управления. Структуры адаптивных систем.	2
10		Методы синтеза адаптивных регуляторов. Поисковые адаптивные системы. Беспойсковые адаптивные системы.	4
11	5. Нечёткое управление	Математические основы нечёткой логики. Нечёткие множества и их характеристики.	2

12		Логические и алгебраические операции над нечёткими множествами.	2
13		Нечёткие и лингвистические переменные, нечёткие числа.	2
14		Нечёткое управление на примере перевёрнутого маятника.	4
15	6. Управление на основе искусственных нейронных сетей	Модели нейронов. Структуры и топологии ИНС.	2
16		Методы обучения ИНС. Применение ИНС в задачах управления.	2
17		Нейросетевая идентификация. Нейросетевые регуляторы. Применение нейросетей в задачах классификации.	3
Итого:			51

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	время (час)
		СРС
1. Нелинейные системы автоматического управления	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	10
2. Чувствительность автоматических систем	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	10
3. Нелинейная коррекция в автоматических системах	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	7
4. Оптимальное и адаптивное управление	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	10
5. Нечёткое управление	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	10
6. Управление на основе искусственных нейронных сетей	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	10
ВСЕГО:		57

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ГРАФИК КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

СЕ- МЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9								КР									

Условные обозначения:

- КР – контрольная работа.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим практические занятия, в следующих формах:

- собеседования по теме практического занятия,
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность)

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в форме контрольной работы.

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме экзамена.

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты образования по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины и перечислены в Приложении 5.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература:

1. Юревич Е.И. Основы робототехники /Е.И. Юревич,- 2е изд., перераб. и допол. –СПб.: БХВ – Петербург, 2007.
2. Интеллектуальные роботы: учебное пособие для вузов/ И. А. Каляев [и др.] ; ред. Е. И. Юревич. - М.: Машиностроение, 2007. - 360 с.
Каляев, И.А. Интеллектуальные роботы [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Каляев. - М. : Машиностроение, 2007. - 360 с. - (ЭБС Лань).
3. Емельянов В.Ю. Основы теории управления: тексты лекций / В. Ю. Емельянов, О. Ф. Черкасов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб. , 2016. - 169 с.
4. Копылов, А. З. Управление мехатронными устройствами: курс лекций / А. З. Копылов, В. Ю. Лавров; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон. текстовые дан. - СПб., 2011
5. Толмачёв С.Г. Системы искусственного интеллекта. Нейросетевые модели: учебное пособие / С. Г. Толмачёв ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон. текстовые дан. - СПб., 2011.

5.2. Дополнительная литература

1. Лосев С.А. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие для вузов / С. А. Лосев, С. Г. Толмачёв ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб. : [б. и.], 2005. - 84 с.
2. Теория систем автоматического управления: учебник для вузов / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб: Профессия, 2003. - 750 с.
3. Методы классической и современной теории автоматического управления: учебник для вузов: в 5 т. / ред. К. А. Пупков, ред. Н. Д. Егупов. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана. - 2004. - 782 с.

4. Нестационарные системы автоматического управления: анализ, синтез и оптимизация ред.: К. А. Пупков, Н. Д. Егупов. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. - 631 с.
5. Методы искусственного интеллекта / Г. С. Осипов. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 295 с.
6. Потапов А.М. Чувствительность следящих систем [Текст] : учебное пособие / А. М. Потапов, А. А. Пугач ; Ленингр. механ. ин-т. - Л. : [б. и.], 1988. - 69

5.3. Электронные ресурсы, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы

1. Инженерное образование - <http://www.techno.edu.ru/db/catalog.html>.
2. Каталог образовательных ресурсов - <http://window.edu.ru/window>.
3. ЭБС Издательства «ЛАНЬ»: <http://e.lanbook.com/>
4. Электронная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ»: <http://library.voenmeh.ru>
5. ЭБС Издательства «ЮРАЙТ»: <http://biblio-online.ru>

5.4. Программное обеспечение: Mahtcad, Matlab

5.5. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

1. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе: практические занятия проводятся с использованием электронных презентаций.
2. Доступность учебных материалов через сеть Интернет для любого участника учебного процесса.
3. Возможность консультирования обучающихся преподавателями в любое время и в любой точке пространства посредством сети Интернет.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Практические занятия
 - 1) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
 - 2) электронная презентация материалов к занятиям
2. Прочее
 - 1) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
 - 2) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **Современная теория управления** является дисциплиной базовой части Блока 1 образовательной программы подготовки студентов по направлению 15.04.06. Дисциплина реализуется на факультете И Информационные и управляющие системы Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова кафедрой И8 Системы приводов, мехатроника и робототехника.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:
- общепрофессиональной ОПК-2, профессиональной ПК-1 .

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: нелинейные системы автоматического управления, методы гармонической линеаризации, нелинейная коррекция автоматических систем, теория чувствительности, основы оптимального и адаптивного управления, теория нечёткого управления, понятия об управлении на основе искусственных нейронных сетей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме собеседования на практических занятиях, рубежный контроль в середине семестра в форме контрольной работы и итоговый контроль по дисциплине в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены 51 час практических занятий и 57 часов самостоятельной работы студента.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям.

Опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

II. Виды и содержание учебных занятий

Раздел 1. Нелинейные системы автоматического управления

Практические и семинарские занятия - 12 часов

Занятия 1-2. Форма проведения занятия: семинар. Отрабатываемые вопросы: Особенности физических процессов и исследования нелинейных систем управления (НСУ). Методы исследования НСУ. Режимы работы. Предельные циклы.

Занятия 3-4. Форма проведения занятия: семинар. Отрабатываемые вопросы: Особенности и условия гармонической линеаризации нелинейности. Частотные методы анализа и синтеза НСУ. Анализ и синтез НСУ в гармоническом режиме при вынужденных колебаниях. Метод Е.П.Попова.

Занятия 5-6. Форма проведения занятия: семинар. Отрабатываемые вопросы: Методика анализа и синтеза НСУ по точности в гармоническом режиме. Нелинейные законы управления.

Управление самостоятельной работой студента – 1 час.

Консультации по содержанию раздела – в часы плановых еженедельных консультаций и по *Internet*.

Раздел 2. Чувствительность автоматических систем

Практические и семинарские занятия - 8 часов

Занятия 7-8. Форма проведения занятия: семинар. Отрабатываемые вопросы: Основные понятия и характеристики чувствительности АС. Варьируемые и нестабильные параметры.

Занятия 9-10. Форма проведения занятия: семинар. Отрабатываемые вопросы: Задачи решаемые с помощью методов ТЧ. Коэффициенты влияния и функции чувствительности.

Управление самостоятельной работой студента – 1 час.

Консультации по содержанию раздела – в часы плановых еженедельных консультаций и по *Internet*.

Раздел 3. Нелинейная коррекция в автоматических системах

Практические и семинарские занятия - 4 часа

Занятия 11-12. Форма проведения занятия: семинар. Отрабатываемые вопросы: Общая характеристика НКУ. Системы квазиоптимальные и оптимальные по быстродействию.

Управление самостоятельной работой студента – 0,7 часа.

Консультации по содержанию раздела – в часы плановых еженедельных консультаций и по *Internet*.

Раздел 4. Оптимальное и адаптивное управление

Практические и семинарские занятия - 10 часов

Занятие 13. Форма проведения занятия: семинар. Отрабатываемые вопросы: Постановка задачи оптимального управления. Критерии качества. Вариационная задача.

Занятие 14. Форма проведения занятия: семинар. Отрабатываемые вопросы: Динамическое программирование. Принцип максимума.

Занятие 15. Форма проведения занятия: семинар. Отрабатываемые вопросы: Классификация систем адаптивного управления. Структуры адаптивных систем.

Занятия 16-17. Форма проведения занятия: семинар. Отрабатываемые вопросы: Методы синтеза адаптивных регуляторов. Поисковые адаптивные системы. Беспойсковые адаптивные системы.

Управление самостоятельной работой студента – 1 час.

Консультации по содержанию раздела – в часы плановых еженедельных консультаций и по *Internet*.

Раздел 5. Нечёткое управление

Практические и семинарские занятия - 10 часов

Занятие 18. Форма проведения занятия: семинар. Отрабатываемые вопросы: Математические основы нечёткой логики. Нечёткие множества и их характеристики.

Занятие 19. Форма проведения занятия: семинар. Отрабатываемые вопросы: Логические и алгебраические операции над нечёткими множествами.

Занятие 20. Форма проведения занятия: семинар. Отрабатываемые вопросы: Нечёткие и лингвистические переменные, нечёткие числа.

Занятия 21-22. Форма проведения занятия: семинар. Отрабатываемые вопросы: Нечёткое управление на примере перевёрнутого маятника.

Управление самостоятельной работой студента – 1 час.

Консультации по содержанию раздела – в часы плановых еженедельных консультаций и по *Internet*.

Раздел 6. Управление на основе искусственных нейронных сетей

Практические и семинарские занятия - 7 часов

Занятие 23. Форма проведения занятия: семинар. Отрабатываемые вопросы: Модели нейронов. Структуры и топологии искусственных нейронных сетей (ИНС).

Занятие 24. Форма проведения занятия: семинар. Отрабатываемые вопросы: Методы обучения ИНС. Применение ИНС в задачах управления.

Занятия 25-26. Форма проведения занятия: семинар. Отрабатываемые вопросы: Нейросетевая идентификация. Нейросетевые регуляторы. Применение нейросетей в задачах классификации.

Управление самостоятельной работой студента – 1 час.

Консультации по содержанию раздела – в часы плановых еженедельных консультаций и по *Internet*.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, из них 51 час аудиторных занятий и 57 часов, отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о порядке проведения промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова (приказ ректора от 30.12.2013 № 102-с(о)).

Формы контроля и критерии оценивания приведены в п.4 Рабочей программы и в Приложении 5 к РП. В таблице даны ссылки в соответствии с номерами списка основной литературы п.5 РП.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоем- кость, час.	Рекомендации
Раздел 1. Нелинейные системы автоматического управления			
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала разд. 1.	10	См. гл. 1, 2 [4], гл.2 [1]
Итого по разделу 1		10	
Раздел 2. Чувствительность автоматических систем			
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала разд. 2.	10	См. гл. 6-9 [1], доп. [6]
Итого по разделу 2		10	
Раздел 3. Нелинейная коррекция в автоматических системах			
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала разд. 3.	7	См. гл. 8 [1], лек. 18, 19 [3], гл. 3, 4 [4]
Итого по разделу 3		7	
Раздел 4. Оптимальное и адаптивное управление			
Подготовка к лекциям	Изучение теоретического материала разд. 4	10	См. гл.9 [1]
Итого по разделу 4		10	
Раздел 5. Нечёткое управление			
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала разд. 5.	10	См. гл. 1, 3 [2], гл. 13-17 доп [1]
Итого по разделу 5		10	
Раздел 6. Управление на основе искусственных нейронных сетей			
Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала разд. 6.	10	См. гл. 1, 4 [2], гл.1-3 [5]
Итого по разделу 6		10	
Итого		57	

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Практические занятия	Рекомендуется, используя указанную литературу, предварительно изучать темы будущих практических занятий. Дополнительно обращаться к рекомендованной литературе и другим источникам. Подготовить вопросы, в которых не удастся самостоятельно разобраться, и задать их преподавателю при рассмотрении соответствующих тем на практических занятиях или консультации. Наилучших результатов в изучении дисциплины можно достигнуть, стремясь полностью разобраться в материалах каждого практического занятия в процессе участия в нем.
Подготовка к экзамену	Перечень теоретических вопросов к экзамену предоставляется преподавателем. Вопросы соответствуют программе практических занятий. При подготовке ответов на теоретические вопросы рекомендуется помимо материалов практических занятий использовать источники основной и дополнительной литературы.

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется посредством текущего, рубежного и промежуточного контроля в соответствии с Положением о порядке проведения промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова (приказ ректора от 30.12.2013 № 102-с(о)); Положением о текущем контроле успеваемости студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова (приказ ректора от 21.01.2008 № 7-О).

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- комплект вариантов контрольной работы, размещен в УМК дисциплины.
- список вопросов к экзамену, размещен в УМК дисциплины.

Критерии оценивания

Текущий контроль проводится в форме собеседования по теме практических занятий.

Рубежный контроль

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра. Результат рубежной аттестации определяется как оценка степени выполнения графика контрольных мероприятий (раздел 4 рабочей программы) на дату проведения аттестации. Полное выполнение графика (сдача контрольной работы) оценивается в 100%.

Итоговый контроль

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме экзамена. Для получения допуска к экзамену необходимо выполнить контрольную работу.

СПРАВКА

о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им.Д.Ф.Устинова учебной литературы

(справка является неотъемлемой частью УМК дисциплины)

1. Наименование дисциплины: «Современная теория управления»
2. Кафедра: И8 Системы приводов, мехатроника и робототехника
3. Перечень основной учебной литературы (авторы, название, наличие грифа

Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров):

1. Юревич Е.И. Основы робототехники /Е.И. Юревич,- 2е изд., перераб. и допол. –СПб.: БХВ – Петербург, 2007.
2. Интеллектуальные роботы: учебное пособие для вузов/ И. А. Каляев [и др.] ; ред. Е. И. Юревич. - М.: Машиностроение, 2007. - 360 с.
Каляев, И.А. Интеллектуальные роботы [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Каляев. - М. : Машиностроение, 2007. - 360 с. - (ЭБС Лань).
3. Емельянов В.Ю. Основы теории управления: тексты лекций / В. Ю. Емельянов, О. Ф. Черкасов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб., 2016. - 169 с.
4. Копылов, А. З. Управление мехатронными устройствами: курс лекций / А. З. Копылов, В. Ю. Лавров; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон. текстовые дан.. - СПб., 2011
5. Толмачёв С.Г. Системы искусственного интеллекта. Нейросетевые модели: учебное пособие / С. Г. Толмачёв ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон. текстовые дан. - СПб., 2011.

- 4 Перечень дополнительной литературы (авторы, название, наличие грифа Минобразования, УМО, НМС, другого министерства или ведомства, выходные данные, количество экземпляров):

1. Лосев С.А. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие для вузов / С. А. Лосев, С. Г. Толмачёв ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб. : [б. и.], 2005. - 84 с.
2. Теория систем автоматического управления: учебник для вузов / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб: Профессия, 2003. - 750 с.
3. Методы классической и современной теории автоматического управления: учебник для вузов: в 5 т. / ред. К. А. Пупков, ред. Н. Д. Егупов. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана. - 2004. - 782 с.
4. Нестационарные системы автоматического управления: анализ, синтез и оптимизация ред.: К. А. Пупков, Н. Д. Егупов. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. - 631 с.
5. Методы искусственного интеллекта / Г. С. Осипов. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 295 с.
6. Потапов А.М. Чувствительность следящих систем [Текст] : учебное пособие / А. М. Потапов, А. А. Пугач ; Ленингр. механ. ин-т. - Л. : [б. и.], 1988. - 69

Директор библиотеки



/ Н.В. Сесина /

Дата