

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра систем автоматики,
автоматизированного
управления и проектирования
(СААУП ИКИТ)**
наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра систем автоматики,
автоматизированного управления
и проектирования**
наименование кафедры

Ченцов С.В.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 Адаптивное управление

Направление подготовки /
специальность 27.03.04 Управление в технических системах
2018г.

Направленность
(профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

270000 «УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 27.03.04 Управление в технических системах 2018г.

Программу
составили

канд. физ.-мат. наук, доцент, Любанова Анна
Шоломовна

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины состоит в обучении студентов теоретическим основам построения адаптивных автоматических систем и методам анализа и расчета, реализующим адаптивное управление.

Знание теоретических основ и получение практических навыков в области исследования и разработки адаптивных систем являются важной составляющей подготовки специалистов в области управления техническими системами.

Изучение данной дисциплины направлено на формирование общепрофессиональной инженерной культуры, позволяющей применять полученные знания и умения во всех видах профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской и проектной.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины является:

- освоение базовых принципов построения оптимальных и адаптивных систем управления;
- методологии применения теоретических положений к решению технических прикладных задач в области оптимизации управления.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	
Уровень 1	знать основные положения, законы, методы естественных наук и математики
Уровень 1	уметь представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира
Уровень 1	владеть основными методами естественных наук и математики
ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	
Уровень 1	знать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности
Уровень 1	уметь привлекать для решения естественнонаучных проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности,

	соответствующий физико-математический аппарат
Уровень 1	владеет физико-математическим аппаратом, позволяющим решать естественно-научные проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности
ОПК-9: способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	
Уровень 1	знать основные требования информационной безопасности
Уровень 1	уметь использовать навыки работы с компьютером
Уровень 1	владеет методами информационных технологий
ПК-6: способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	
Уровень 1	знать методы проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления
Уровень 1	уметь производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления
Уровень 1	владеет методами проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, стандартными средствами автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Основы теории систем
 Философия
 Электротехника и электроника
 Безопасность жизнедеятельности
 Инженерная и компьютерная графика
 Математический анализ
 Основы программирования
 Информатика
 Теория автоматического управления

Для изучения дисциплины необходимы знания следующих курсов: "Математический анализ", "Информатика", "Основы программирования", "Теория автоматического управления", "Методы оптимизации".

Данная дисциплина является одной из основных при изучении

следующих курсов: "Проектирование систем управления", "Автоматизированное проектирование технических систем", "Цифровые системы управления", "Моделирование цифровых устройств".

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		6
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	1,5 (54)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные понятия оптимального адаптивного управления	2	7	0	6	ОПК-1 ОПК-9 ПК-6
2	Алгоритмы адаптивного управления	8	20	0	12	ОПК-1 ОПК-2
3	Адаптивные системы	3	2	0	8	ОПК-2 ПК-6
4	Системы экстремального регулирования	3	4	0	18	ОПК-1 ОПК-9 ПК-6
5	Самонастраивающиеся и самообучающиеся адаптивные системы	2	3	0	10	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-9 ПК-6
Всего		18	36	0	54	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение	2	0	0
2	2	Алгоритмы адаптивного управления	8	0	0
3	3	Адаптивные системы	3	0	0

4	4	Системы экстремального регулирования	3	0	0
5	5	Самонастраивающиеся и самообучающиеся адаптивные системы	2	0	0
Всего			18	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Методы решения дифференциальных уравнений	3	0	0
2	1	Изучение программного комплекса MBTU	2	0	0
3	1	Изучение системы компьютерной математики MathCAD	2	0	0
4	2	Алгоритмы адаптивного управления	20	0	0
5	3	Исследование беспойсковой адаптивной системы	2	0	0
6	4	Исследование системы экстремального регулирования	2	0	0
7	4	Определение основных характеристик качества процессов поиска	2	0	0
8	5	Самонастраивающиеся адаптивные системы	3	0	0
Всего			36	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Пожаркова И. Н., Чубарь А. В.	Оптимальные и адаптивные системы: лаб. практикум [для студентов спец. 220201.65 «Управление и информатика в технических системах», 220301.65 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»]	Красноярск: СФУ, 2012

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Первозванский А. А.	Курс теории автоматического управления: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2015
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Топчеев Ю. И.	Атлас для проектирования систем автоматического регулирования: учеб. пособие для студ. вузов	Москва: Машиностроение, 1989
Л2.2	Мирошник И. В., Никифоров В. О., Фрадков А. Л.	Нелинейное и адаптивное управление сложными динамическими системами: учебное пособие	Москва: Наука, 2000
Л2.3	Куропаткин П. В.	Оптимальные и адаптивные системы: учеб. пособие для вузов по спец. "Автоматика и телемеханика"	Москва: Высшая школа, 1980
Л2.4	Попов Е. П.	Теория линейных систем автоматического регулирования и управления: учеб. пособие для вузов	Москва: Наука, 1989
Л2.5	Бесекерский В. А., Попов Е. П.	Теория систем автоматического управления	Санкт-Петербург: Профессия, 2004

Л2.6	Бесекерский В. А., Герасимов А. Н., Лучко С. В., Бесекерский В. А.	Сборник задач по теории автоматического регулирования и управления: для вузов	Москва: Наука, 1978
Л2.7	Дьяконов В.	Mathcad 2001: учебный курс	СПб.: Питер, 2001
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Пожаркова И. Н., Чубарь А. В.	Оптимальные и адаптивные системы: лаб. практикум [для студентов спец. 220201.65 «Управление и информатика в технических системах», 220301.65 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»]	Красноярск: СФУ, 2012

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Методы классической и современной теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учебник: в 3-х т. / ред. Н. Д. Егупов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана	http://lib2.sfu-kras.ru/elib_tech/u68/i-281769.pdf
Э2	Оптимальные и адаптивные системы [Текст] / А. Г. Александров. - Электрон. текстовые дан. (10,17 Мб.). - Москва : [б. и.], 2003	http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u629/i-791835.pdf
Э3	Mathcad. Математический практикум для инженеров и экономистов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Плис А.И. ; Сливина Н.А. - Москва : Финансы и статистика, 2003.	http://www.studentlibrary.ru/book/527902550X.html
Э4	Библиотечно-издательский комплекс СФУ	http://bik.sfu-kras.ru
Э5	Электронный образовательный ресурс «Оптимальные и адаптивные системы»	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=147

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По дисциплине «Адаптивное управление» учебным планом на самостоятельную работу предусмотрено 54 ак. час.

Данный вид работы предусматривает:

- самостоятельное изучение теоретического материала. Используются конспект лекций и рекомендуемая литература. Способствует развитию социальной компетенции, в частности, самостоятельному приобретению новых знаний с использованием

современных информационных технологий; инструментальной компетенции - находить и перерабатывать информацию, умению осуществлять литературный и патентный поиск в данной области знаний;

- оформление отчетов и подготовка к защите лабораторных работ. Используются конспект лекций, методические указания к лабораторным работам, рекомендуемая литература, а также специальные информационные ресурсы. Способствует развитию общепрофессиональной компетенции, умению излагать изученный материал в лаконичном виде в форме отчетов, представлять и докладывать результаты работы; инструментальной компетенции – умению проводить расчеты и делать выводы;

- подготовка к текущему и итоговому контролю знаний. Используются конспект лекций и рекомендуемая литература; электронный вариант вопросов для зачетных билетов. Способствует развитию общепрофессиональной компетенции, умению организовывать самостоятельную работу, профессионально систематизировать приобретенные знания; реализуется методология системного подхода к решению технических прикладных задач, отрабатываются навыки по использованию электронных средств на стадии контроля знаний.

- написание, оформление и подготовка к защите реферата. Используются конспект лекций, рекомендуемая литература, а также Интернет-ресурсы. Этот вид самостоятельной работы способствует развитию общепрофессиональной компетенции: умению организовывать самостоятельную работу, навыку излагать материал в логической последовательности, самостоятельному приобретению новых знаний путем использования как печатной литературы, так и современных информационных технологий; инструментальной компетенции - находить и перерабатывать информацию, умению осуществлять литературный и патентный поиск в данной области знаний, профессионально систематизировать приобретенные знания; представлять и докладывать результаты работы.

Для организации самостоятельной работы студентов привлечены технические средства кафедры. Студенты, использующие возможность внеаудиторной подготовки, обеспечиваются материалами в электронном виде.

Защиту лабораторных работ и реферата, текущий и итоговый контроль знаний осуществляют преподаватели, выполняющие эту нагрузку.

Самостоятельная работа распределяется следующим образом.

Раздел 1. Предусмотрено 6 час. СРС. Рекомендовано следующее распределение временного ресурса: изучение теоретического материала

- литература 1, 2 п.6 - 2 час.; подготовка отчетов - литература 1, 2, 11 п.6 - 4 час.

Раздел 2. Предусмотрено 12 час. СРС. Рекомендовано следующее распределение временного ресурса: изучение теоретического материала - литература 1-3 п.6 - 8 час.; подготовка отчетов - литература 2, 11 п.6 - 4 час.

Раздел 3. Предусмотрено 8 час. СРС. Рекомендовано следующее распределение временного ресурса: изучение теоретического материала - литература 2-5 п.6 - 3 час.; подготовка отчетов - литература 2 п.6 - 5 час.

Раздел 4. Предусмотрено 18 час. СРС. Рекомендовано следующее распределение временного ресурса: изучение теоретического материала - литература 1-5 п.6 - 3 час.; подготовка отчетов - литература 1-5 п.6 - 3 час.; написание и оформление реферата- литература 1,2, 6,7 п.6 - 12 час.

Раздел 5. Предусмотрено 10 час. СРС. Рекомендовано следующее распределение временного ресурса: изучение теоретического материала - литература 1, 3, 4 п.6 - 4 час, подготовка отчетов - литература 2 п.6 - 6 час.

Для самостоятельной работы студентов используются:

1. Слайды, применяемые при самостоятельном изучении теоретическо-го материала по разделам дисциплины 1-5.

2. Оптимальные и адаптивные системы [Электронный ресурс]: лаб. практикум [для студентов спец. 220201.65 «Управление и информатика в технических системах», 220301.65 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»] / Сиб. федерал. ун-т; сост.: И. Н. Пожаркова, А. В. Чубарь. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 890 Кб). - Красноярск : СФУ, 2012. - 48 с. Доступ в сети СФУ.

3. Электронный образовательный ресурс «Адаптивное управление» <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=147>, используемый при самостоятельном изучении теоретического материала и подготовке к защите лабораторный работ.

4. Компьютерные версии примеров проведения математических расчетов и модели систем, используемые при выполнении лабораторных работ.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	При проведении учебных занятий, используется следующее программное обеспечение:
-------	---

9.1.2	1. Программный комплекс «Моделирование в технических устройствах» (ПК «МВТУ») – для моделирования систем автоматического управления.
9.1.3	2. Система компьютерной математики MathCAD Professional - для проведения математических расчетов и построения графиков.
9.1.4	3. Microsoft Office Word – для оформления отчетов по лабораторным работам.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	В учебном процессе используется информационная справочная система в форме глоссария, входящего в состав электронного образовательного ресурса «Оптимальные и адаптивные системы», который включает в себя словарь терминов, гиперссылки на печатные и мультимедийные издания, а также гиперссылки, обеспечивающие навигацию по элементам как указанного курса, так и смежных дисциплин.
-------	---

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима учебная аудитория для проведения лекций и лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение должно быть укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся.