

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра робототехники и
технической кибернетики
(РиТК_ЭМФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра робототехники и
технической кибернетики
(РиТК_ЭМФ)**

наименование кафедры

А.Н. Сочнев

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА В
ИССЛЕДОВАНИЯХ СИСТЕМ**

Дисциплина Б1.Б.05 Теория эксперимента в исследованиях систем

Направление подготовки / 15.04.06 Мехатроника и робототехника
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Программу
составили

канд.техн.наук, доцент, Масальский Г.Б.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Получение базовых знаний по проведению экспериментальных исследований в области разработки новых образцов и совершенствования существующих робототехнических и автоматизированных систем и их модулей.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Получение профессиональных компетенций по разработке методики проведения экспериментальных исследований и обработке результатов эксперимента.

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

ОК-3: способностью использовать в практической деятельности новые знания и умения, как относящиеся к своему научному направлению, так и, в новых областях знаний, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности	
Уровень 1	методы обработки экспериментальных данных в практической деятельности, в том числе, не связанных с профессиональной деятельностью
Уровень 1	обрабатывать результаты эксперимента на ПЭВМ
Уровень 1	навыками оформления результатов исследований
ПК-5: способностью разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	
Уровень 1	методы обработки экспериментальных данных, планирование эксперимента
Уровень 1	разрабатывать методику проведения эксперимента и обрабатывать результаты эксперимента
Уровень 1	навыками программирования ПЭВМ и ПЛК для сбора и обработки данных
ПК-11: готовностью разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов	
Уровень 1	методику проведения эксперимента и исследований на модели и действующем объекте
Уровень 1	проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем
Уровень 1	навыками оформления результатов и испытаний

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Теория эксперимента в исследованиях систем

Методы оптимизации и идентификации систем, теория дискретных систем, адаптивные системы управления, методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике, информационные системы в мехатронике и робототехнике, моделирование систем автоматического управления, моделирование нейросетевых и нечетких систем управления.

Преддипломная практика

Научно-исследовательская работа

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=24653>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа		
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:	2 (72)	2 (72)
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	Планирование пассивного эксперимента	0	9	0	0	ПК-11 ПК-5
2	Планирование активного эксперимента	0	9	0	0	ПК-11 ПК-5
3	Технические и программные средства проведения эксперимента	0	9	0	0	ПК-11 ПК-5
4	Разработка методики проведения эксперимента на модели, на действующем макете, на опытном образце	0	9	0	72	ПК-11 ПК-5
Всего		0	36	0	72	

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
Всего					

3.3 Занятия семинарского типа

			Объем в акад. часах

			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Алгоритмическое и программное обеспечение сбора, графического представления и обработки данных. Временные ряды, регрессионный и дисперсионный анализ, рекуррентные методы обработки данных статических и динамических объектов.	9	0	0
2	2	Планы активного эксперимента ПФЭ, ДФЭ, ОЦКП для статических объектов. Планы активного эксперимента для динамических объектов. Методы эволюционной оптимизации действующих производств. Методы экспериментальной оптимизации на объекте.	9	0	0
3	3	Применение ПЭВМ для проведения пассивного эксперимента. Применение ПЛК для проведения активного эксперимента.	9	0	0
4	4	Разработка методики и проведение эксперимента на модели. Разработка методики и проведение эксперимента на действующем макете. Разработка методики и проведение эксперимента на действующем образце.	9	0	0
Всего			36	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Коршунов Ю. М.	Математические основы кибернетики: учеб. пос. для вузов по специальности "Автоматика и телемеханика"	Москва: Энергоатомиздат, 1987
Л1.2	Пахомов А. Н.	Микропроцессорные средства в электроприводе и технологических комплексах: учебно-методическое пособие для студентов направления 140600 "Электротехника, электромеханика, электротехнология", 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника"	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.3	Масальский Г. Б.	Математические основы кибернетики. Основы идентификации систем управления. Часть 1: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 220000 «Автоматика и управление», спец. 220402.65 «Роботы и робототехнические системы», напр. 15.03.06 (221000.62) «Мехатроника и робототехника»]	Красноярск: СФУ, 2014

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	Мейджер Дж. К. М., Френч П. Дж., Херварден З. (А. В.), Хюиджисинг Й. Х., Иванов Р. М., Кеджик П., Ли Х., Попович Р. С., Веллекууп М. Дж., Юриш С. Ю., Вольфенбуттель Р. Ф., Мейджер Дж. К. М., Платонов Ю. А., Шубарев В. А.	Интеллектуальные сенсорные системы	Москва: Техносфера, 2011
Л1.2	Шонфелдер Г., Шнайдер К., Кокорева О., Букирев В.	Измерительные устройства на базе микропроцессора АТmega: [для профессиональных инженеров-электронщиков и радиолюбителей]	Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2012
Л1.3	Ревич Ю. В.	Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера	Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014
Л1.4	Г.Б. Масальский	Математические основы кибернетики: Учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2012
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Грекул В.И., Денищенко Г. Н., Коровкина Н.Л.	Проектирование информационных систем: учеб. пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008
Л2.2	Акулич И.Л.	Математическое программирование в примерах и задачах: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2009
Л2.3	Назаров А.В., Лоскутов А.И., Финкова М.В.	Нейросетевые алгоритмы прогнозирования и оптимизации систем	СПб.: Наука и техника, 2003
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Коршунов Ю. М.	Математические основы кибернетики: учеб. пос. для вузов по специальности "Автоматика и телемеханика"	Москва: Энергоатомиздат, 1987

ЛЗ.2	Пахомов А. Н.	Микропроцессорные средства в электроприводе и технологических комплексах: учебно-методическое пособие для студентов направления 140600 "Электротехника, электромеханика, электротехнология", 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника"	Красноярск: СФУ, 2012
ЛЗ.3	Масальский Г. Б.	Математические основы кибернетики. Основы идентификации систем управления. Часть 1: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 220000 «Автоматика и управление», спец. 220402.65 «Роботы и робототехнические системы», напр. 15.03.06 (221000.62) «Мехатроника и робототехника»]	Красноярск: СФУ, 2014
ЛЗ.4	Масальский Г. Б.	Математические основы кибернетики. Методы оптимизации. Часть 2: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 220000 «Автоматика и управление», спец. 220402.65 «Роботы и робототехнические системы», напр. 15.03.06 (221000.62) «Мехатроника и робототехника»]	Красноярск: СФУ, 2014
ЛЗ.5	Ашманов С. А., Тимохов А. В.	Теория оптимизации в задачах и упражнениях: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2012
ЛЗ.6	Масальский Г. Б.	Математические основы кибернетики: лаб. практикум [для студентов напр. подг. 220000 "Автоматика и управление", спец. 220402.65 "Роботы и робототехнические системы", для напр. подг. бакалавров 15.03.06 (221000.62) "Мехатроника и робототехника"]	Красноярск: СФУ, 2015

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

Э1	Образовательный математический сайт	http://www.exponenta.ru/
Э2	Математический сайт. Вся математика в одном месте!	http://www.allmath.ru/
Э3	Прикладная математика. Справочник математических формул. Примеры и задачи с решениями.	http://www.pm298.ru/
Э4	Сводный сайт о программных системах моделирования роботов и РТС.	http://www.intorobotics.com/
Э5	Каталог продукции SIEMENS. Техника автоматизации.	https://mall.industry.siemens.com
Э6	Справочные данные по системам автоматизации.	www.rlocman.ru .

Э7	Справочные данные по датчикам.	www.sensorica.ru
Э8	Справочные данные о датчиках температуры	www.eworld.ru/support/sgsns.htm

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает: самостоятельное изучение материала в рамках выполняемых исследований по теме ВКР.

Теоретическая подготовка включает работу с основной литературой [1-3] и для более углубленного изучения отдельных разделов дисциплины рекомендуется дополнительная литература, а также консультации с руководителем ВКР и преподавателями по разделам исследований.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

- Для лиц с нарушениями слуха:
- в печатной форме,
 - в форме электронного документа.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	При выполнении лабораторных работ студент должен свободно владеть системой Mathcad 7.0 системой Matlab 7.0 и выше, включая программирование в этих системах, а также приложениями MS Office, а также программного обеспечения ПЛК Micro Win32.V4.0 STEP 7. и микропроцессорной техники Atmel Studio, Atmel FLIP, puTTY, Microsoft Office, Microsoft Visio, Altium Designer.
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Образовательный математический сайт. - Режим доступа: http://www.exponenta.ru/
9.2.2	Математический сайт. Вся математика в одном месте! – Режим доступа: http://www.allmath.ru/
9.2.3	Прикладная математика. Справочник математических формул. Примеры и задачи с решениями. – Режим доступа: http://www.pm298.ru/
9.2.4	Каталог продукции SIEMENS. Техника автоматизации. - Режим доступа: https://mall.industry.siemens.com

9.2.5	Документация и примеры применения микроконтроллеров семейства AVR. Режим доступа: www.Atmel.com
-------	---

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

Компьютерный класс

Учебно-исследовательский гибкий производственный комплекс

Лаборатория робототехники

Лаборатория электронных устройств

Лаборатория микросистем

Лаборатория систем автоматизации и контроля

Лаборатория теории автоматического управления и приводов

Лаборатория микропроцессорных систем