

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.20 Теория автоматического управления

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность (профиль)

27.03.03 Системный анализ и управление

Форма обучения

очная

Год набора

2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ канд.техн.наук, доцент, Чубарь Алексей Владимирович

_____ должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины состоит в обучении студентов теоретическим основам построения систем автоматического управления (САУ) и реализующим их методам анализа и расчета, необходимыми при создании, исследовании и эксплуатации систем и средств автоматизации и управления.

Знание теоретических основ и получение практических навыков в области исследования и разработки систем автоматического управления являются важной составляющей профессиональной подготовки бакалавров в области автоматизации и управления.

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 проектно-конструкторской.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины является освоение базовых принципов построения систем управления, форм представления и преобразования их моделей, методов анализа и синтеза.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	
ОПК-3.1: Применяет фундаментальные знания математики и физики для решения базовых задач управления в технических системах	<ol style="list-style-type: none">1. фундаментальные знания физики и математики для решения базовых задач управления2. методы математического анализа и моделирования для решения типовых задач профессиональной деятельности3. методы решения задач построения и эксплуатации систем управления <ol style="list-style-type: none">1. использовать фундаментальные знания физики и математики для решения базовых задач управления2. применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. <ol style="list-style-type: none">1. навыками математического анализа и моделирования для решения типовых задач профессиональной деятельности2. навыками применения методы теоретического и экспериментального исследования в

	профессиональной деятельности
ОПК-3.2: Решает базовые задачи управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	<p>1. фундаментальные знания физики и математики для решения базовых задач управления</p> <p>2. методы математического анализа и моделирования для решения типовых задач профессиональной деятельности</p> <p>3. методы решения задач построения и эксплуатации систем управления</p> <p>1. использовать фундаментальные знания физики и математики для решения базовых задач управления</p> <p>2. применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p> <p>1. навыками математического анализа и моделирования для решения типовых задач профессиональной деятельности</p> <p>2. навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>
ОПК-7: Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов	
ОПК-7.1: Применяет математические и вычислительные методы, программные средства для решения прикладных задач в области создания систем автоматического управления и их компонентов	<p>Знать:</p> <p>1. математические и вычислительные методы, для решения прикладных задач в области создания систем автоматического управления и их компонентов</p> <p>2. программные средства для реализации математических и вычислительных методов решения прикладных задач в области систем автоматического управления</p> <p>Уметь:</p> <p>1. использовать математические и вычислительные методы, программные средства для решения прикладных задач в области систем автоматического управления и их компонентов.</p> <p>2. создавать системы автоматического управления, используя математические методы и программные средства для решения прикладных задач</p> <p>Владеть навыками:</p> <p>1. применения математических методов и программных средств при изучении и создании систем автоматического управления</p>

<p>ОПК-7.2: Создает системы автоматического управления, используя математические методы и программные средства для решения</p>	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.математические и вычислительные методы, для решения прикладных задач в области создания систем автоматического управления и их компонентов 2. программные средства для реализации математи-
<p>прикладных задач</p>	<p>ческие и вычислительных методов решения прикладных задач в области систем автоматического управления</p> <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.использовать математические и вычислительные методы, программные средства для решения прикладных задач в области систем автоматического управления и их компонентов. 2.создавать системы автоматического управления, используя математические методы и программные средства для решения прикладных задач <p>Владеть навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 применения математических методов и программных средств при изучении и создании систем автоматического управления
<p>ОПК-8: Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний</p>	

<p>ОПК-8.1: Принимает научно обоснованные решения в области автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, теории управления</p>	<p>Знать: 1. профильные разделы математики, физики, теории управления. 2. основные задачи авто-матического управления техническими системами</p> <p>Уметь: 1. Принимать научно обоснованные решения в области автоматического управления 2. Использовать знания профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа для решения задач автоматического управления техническими системами</p> <p>Владеть навыками: 1. Принятия научно обоснованных решений в области автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, теории управления 2. Использования профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа для решения задач автоматического управления техническими</p>
	<p>системами</p>
<p>ОПК-8.2: Использует знания профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа для решения задач автоматического управления техническими системами</p>	<p>Знать: 1. профильные разделы математики, физики, теории управления. 2. основные задачи авто-матического управления техническими системами</p> <p>Уметь: 1. Принимать научно обоснованные решения в области автоматического управления 2. Использовать знания профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа для решения задач автоматического управления техническими системами</p> <p>Владеть навыками: 1. Принятия научно обоснованных решений в области автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, теории управления 2. Использования профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа для решения задач автоматического управления техническими системами</p>
<p>ОПК-9: Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по</p>	

проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления	
ОПК-9.1: Выполняет эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. эффективные научно обоснованные решения в области системного анализа автоматического управления 2. методы проверки корректности и эффективности решений в области системного анализа автоматического управления <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления 2. Проверять корректность и эффективность научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления <p>Владеть навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организации и проведения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления
ОПК-9.2: Проверяет корректность и эффективность научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. эффективные научно обоснованные решения в области системного анализа автоматического управления 2. методы проверки корректности и эффективности решений в области системного анализа автоматического управления <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления 2. Проверять корректность и эффективность научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления <p>Владеть навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организации и проведения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=217>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	3 (108)		
занятия лекционного типа	1 (36)		
лабораторные работы	2 (72)		
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Да		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС		
1. Введение									
	1. Роль и значение дисциплины в инженерной деятельности. Исторические справки.	1							
	2.							4	
2. Автоматические системы и задачи теории автоматического управления									
	1. Автоматические системы и задачи теории автоматического управления	1							
	2. Изучение программного комплекса SimInTech					4	4		
	3.							4	
3. Математическое описание непрерывных линейных систем при детерминированных воздействиях									
	1. Математическое описание непрерывных линейных систем при детерминированных воздействиях	2							
	2. Преобразование структурных схем САУ					4	2		
	3. Исследование временных характеристик САУ					4	2		
	4. Модели САУ в векторно-матричной форме					4	2		

5. Исследование частотных характеристик САУ					4	2		
6.							8	
4. Устойчивость непрерывных стационарных систем								
1. Устойчивость непрерывных стационарных систем	4							
2. Исследование устойчивости линейных САУ					4	2		
3.							18	
5. Оценка качества непрерывных стационарных систем управления								
1. Оценка качества непрерывных стационарных систем управления	4							
2. Оценка качества регулирования САУ					4	4		
3. Оптимизация настройки параметров регулятора					4	4		
4.							10	
6. Синтез линейных непрерывных САУ								
1. Синтез линейных непрерывных САУ	4							
2. Коррекция САУ частотным методом					4	4		
3.							10	
7. Импульсные системы автоматического управления								
1. Импульсные системы автоматического управления	4							
2. Дискретная передаточная функция импульсной САУ					2	2		
3. Модели импульсной САУ в векторно-матричной форме					2	2		
4. Исследование временных характеристик САУ					2	2		
5.							4	
8. Устойчивость линейных импульсных систем								
1. Устойчивость линейных импульсных систем	4	2						
2. Исследование устойчивости импульсных САУ					2	2		

3.							6	
9. Оценка качества и синтез линейных импульсных САУ								
1. Оценка качества и синтез линейных импульсных САУ	4	2						
2. Синтез регулятора состояния для импульсной САУ					4	2		
3.							6	
10. Нелинейные системы автоматического управления								
1. Нелинейные системы автоматического управления	2							
2. Исследование САУ на фазовой плоскости					4	2		
3.							8	
11. Устойчивость и периодические режимы нелинейных систем								
1. Устойчивость и периодические режимы нелинейных систем	2							
2. Критерий абсолютной устойчивости Попова					4	2		
3. Исследование автоколебаний в нелинейных САУ					4	2		
4.							6	
12. Линейные САУ при случайных воздействиях								
1. Линейные САУ при случайных воздействиях	2							
2. Исследование САУ при случайных воздействиях					4			
3. Исследование САУ с эталонной моделью					4	2		
4.							8	
13. Элементы теории оптимального и адаптивного управления								
1. Элементы теории оптимального и адаптивного управления	2							
2. Исследование наблюдателя состояния импульсной САУ					2	2		
3. Разработка системы контроля и управления					2	2		
4.							4	

14. Курсовая работа								
1.							12	
Всего	36	4			72	48	108	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Бесекерский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического управления(Санкт-Петербург: Профессия).
2. Карташов Б. А., Привалов А. С., Самойленко В. В., Татамиров Н. И., Карташов Б. А. Компьютерные технологии и микропроцессорные средства в автоматическом управлении: учебное пособие по дисциплине "Автоматическое управление"(Ростов-на-Дону: Феникс).
3. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
4. Юревич Е. И. Теория автоматического управления: учебник для вузов [Гриф Минобрнауки РФ](Санкт-Петербург: ВHV-Санкт-Петербург).
5. Шишмарев В. Ю. Основы автоматического управления: учеб. пособие для вузов(Москва: Академия).
6. Пожаркова И. Н., Чубарь А. В. Теория автоматического управления: лаб. практикум [для студентов спец. 220201.65 «Управление и информатика в технических системах», 220301.65 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)», 220100.62 «Системный анализ и управление»](Красноярск: СФУ).
7. Пожаркова И. Н., Чубарь А. В. Теория автоматического управления: учеб. метод. пособие для курс. работы [для студентов спец. 220201.65 «Управление и информатика в технических системах», 220301.65 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)», 220100.62 «Системный анализ и управление»](Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. • Программный комплекс “Моделирование в технических устройствах” (“МВТУ”)
2. • Система компьютерной математики MathCAD;
3. • Adobe Acrobat Reader;
4. • Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint).

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Официальный web-сайт СФУ. – Режим доступа: <http://www.sfu-kras.ru>
2. Система электронного обучения СФУ. – Режим доступа: <http://e.sfu-kras.ru>
3. Электронная библиотечная система СФУ.- Режим доступа: <http://bik.sfu-kras.ru>

4. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт». – Режим доступа: <http://rucont.ru>
5. Электронная библиотечная система издательства «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
6. Электронная библиотечная система «Инфра-М». – Режим доступа: <http://www.znaniium.com>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине используются специальные помещения из аудиторного фонда ИКИТ СФУ, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Специальные помещения должны быть укомплектованы вычислительной техникой с установленным набором необходимого программного обеспечения и возможностью выхода в локальную сеть СФУ и сеть «Интернет».

Лекционные занятия должны проводиться в специальных помещениях, оборудованных системами прямой/обратной проекции для доведения учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены вычислительной техникой с возможностью подключения к локальной сети СФУ и сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.