

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

Б1.В.02 Теория автоматического управления

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

13.03.02.07 Электроснабжение

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

канд. техн. наук, Доцент, Коловский Алексей Владимирович

должность, инициалы, фамилия

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Цель изучения дисциплины - сформировать у обучающихся в соответствии с требованиями ФГОС ВО к результатам освоения программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» основные научно-практические знания об общих принципах построения и законах функционирования автоматических систем управления (САУ), основных методах анализа и синтеза систем управления, привитие студентам твердых практических навыков по составлению функциональной и алгоритмической схем конкретной автоматической системы управления техническим объектом, определению передаточных функций и параметров отдельных конструктивных элементов системы, записи передаточных функций и уравнений динамики линейной системы.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО к результатам освоения программы бакалавриата задачами изучения дисциплины является:

- знание фундаментальных принципов построения систем управления, классификацию систем, достоинств и недостатков замкнутых и разомкнутых систем, роли обратной связи в системах управления;

- знание и понимание форм описания динамических свойств линейных одномерных элементов и систем управления: дифференциальное уравнение, временные характеристики, передаточные функции, частотные характеристики и их взаимосвязь; векторноматричную форму описания многомерных элементов и систем;

- иметь понятие устойчивости линейной системы управления, основных критериев устойчивости и приемов их практического применения для анализа устойчивости;

- знание прямых и косвенных показателей качества процесса управления;

- знание и понимание основных принципов, методов и приемов синтеза систем с заданными показателями качества, методик выбора настроечных параметров типовых управляющих устройств, условий обеспечения инвариантности систем к внешним возмущениям;

- знание характеристики и классификации задач оптимального управления, структуры систем, оптимальных по быстродействию и по квадратичным критериям;

- знание и умение составления по принципиальной схеме конкретной автоматической системы управления ее математической модели в виде алгоритмической структурной схемы, определения передаточных функций отдельных конструктивных элементов и числовых значений параметров, входящих в эти передаточные функции, составления для линейной системы уравнений динамики и передаточных функций по задающему и возмущающим воздействиям;

- умение проанализировать с помощью алгебраического или частотного

критерия устойчивость линейной системы.

### 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
<b>ПК-5: Способен рассчитывать параметры оборудования и режимы работы объектов профессиональной деятельности</b>	
ПК-5.1: Знает оборудование и основные режимы работы объектов профессиональной деятельности	
ПК-5.2: Умеет рассчитывать параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	
ПК-5.3: Имеет практический опыт расчета режимов работы объектов профессиональной деятельности	<p>Формы математического описания объектов ПД            Представлять объекты ПД в форме уравнений, передаточных функций или частотных передаточных функций            Навыками представления объектов ПД в форме уравнений, передаточных функций или частотных передаточных функций</p>
ПК-5.4: Демонстрирует знание влияния параметров элементов объектов ПД на показатели режима работы	<p>Критерии устойчивости динамических систем            Определять устойчивость динамических систем            Навыками определения устойчивости динамических систем</p>
ПК-5.5: Знает принципы регулировки параметров режима работы объектов ПД	<p>Методы синтеза систем управления динамическими системами            Рассчитывать параметры регуляторов динамическими системами            Навыками расчета параметров регуляторов динамическими системами</p>
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
УК-1.1: Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	

УК-1.2: Использует системный подход для решения поставленных задач	<p>виды математического описания для задач анализа устойчивости и синтеза управления разными методами</p> <p>Представлять математическое описание динамической системы в разных формах, удобных для задач анализа устойчивости и синтеза управления разными методами</p>
	<p>Выполнять синтез СУ по заданным критериям и ограничениям</p> <p>Навыками работы с математическим описанием динамических систем, анализам устойчивости и настройкой регуляторов по заданным критериям и ограничениям</p>

#### **1.4 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)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 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
<b>1. Модуль 1. Общие сведения о классической ТАУ</b>											
		1. Введение	1								
		2. Математическое описание систем автоматического управления	2								
		3. Математическое описание систем автоматического управления			2						
		4. Математическое описание систем автоматического управления							8		
		5. Динамические звенья и их передаточные функции	2								
		6. Динамические звенья и их передаточные функции			2						
		7. Динамические звенья и их передаточные функции							8		
		8. Частотные характеристики линейных систем	2								
		9. Частотные характеристики линейных систем			2						
		10. Частотные характеристики линейных систем							6		

11. Устойчивость линейных систем автоматического управления	2							
12. Устойчивость линейных систем автоматического управления			2					
13. Устойчивость линейных систем автоматического управления							8	
14. Оценка качества процессов регулирования линейных САУ	1							
15. Оценка качества процессов регулирования линейных САУ							8	
16. Синтез линейных систем регулирования по частотным характеристикам	2							
17. Синтез линейных систем регулирования по частотным характеристикам			2					
18. Синтез линейных систем регулирования по частотным характеристикам							6	
19. Системы подчиненного регулирования	2							
20. Системы подчиненного регулирования			4					
21. Системы подчиненного регулирования							12	
22. Синтез СУ по модальным характеристикам	2							
23. Синтез СУ по модальным характеристикам			2					
24. Синтез СУ по модальным характеристикам							8	
25. Оптимальные системы управления	2							
26. Оптимальные системы управления			2					
27. Оптимальные системы управления							8	
Всего	18		18				72	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Кочетков В. П., Глушкин Е. Я., Колесников А. А. Основы теории управления: учеб. пособие(Красноярск: ИПК СФУ).
2. Кочетков В. П., Беспалов В. Я., Глушкин Е. Я., Котеленец Н. Ф., Подборский Э. Н., Кочетков В. П. Основы электромеханики: учеб. пособие для студентов вузов(Красноярск: ИПК 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. 9.1 Перечень необходимого программного обеспечения.
2. MS Visio – графический редактор;
3. SimInTech - среда разработки математических моделей, алгоритмов управления и графических дисплеев
- 4.
- 5.

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

- 1.
2. 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем.
3. Библиотечный сайт НБ СФУ [Электронный ресурс] : научная библиотека СФУ предоставляет доступ к ЭБС «ИНФРА-М», «Лань», «Национальный цифровой ресурс «Рукопт», рекомендованным для использования в высших учебных заведениях. – Режим доступа: <http://bik.sfu-kras.ru/>.
4. Электронный каталог НБ СФУ и полнотекстовая база данных внутривузовских изданий, видеолекций и учебных фильмов университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lib.sfu-kras.ru/>; <http://tube.sfu-kras.ru/>.
5. Электронная библиотечная система «ИНФРА-М» [Электронный ресурс] : включает литературу, выпущенную 10 издательствами, входящими в группу компаний «Инфра-М». – Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>.
6. Электронная библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] : ресурс, содержащий электронные версии всех книг издательства, созданный с целью обеспечения вузов необходимой учебной и научной литературой профильных направлений. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.
7. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rucont.ru/>.

8. Электронная библиотека технического вуза ЭБС «Консультант студента» [Электронный ресурс] : многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>.
9. Электронный каталог библиотеки ХТИ – филиал СФУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://89.249.130.59/cgi-bin/irbis64r\\_81/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KNIG&P21DBN=KNIG&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=](http://89.249.130.59/cgi-bin/irbis64r_81/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KNIG&P21DBN=KNIG&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=).
10. Консультант + [Электронный ресурс] : справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
11. Правовая информационная система «Кодекс» [Электронный ресурс] : законодательство, комментарии, консультации, судебная практика. – Режим доступа: <http://www.kodeks.ru/>.
12. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс] : многофункциональная справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.
- 13.

## **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)**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, интерактивная доска. Материал лекций представлен в виде презентаций в PowerPoint.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы:

Аудитория А-305 – для занятий лекционного типа, для практических занятий, для текущего контроля, для промежуточной аттестации, для групповых и индивидуальных консультаций;

Аудитория А-104 – для самостоятельной работы.

Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы:

Аудитория А-305: Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; меловая доска; стационарный проектор с экраном;

Аудитория А-104: Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; магнитно-маркерная доска; столы с электропитанием 220 В с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СФУ и ХТИ – филиала СФУ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.