

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет  
Кафедра Технических систем и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.26 Теория автоматического управления  
на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 15.03.04 - Автоматизация технологических  
процессов и производств

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Профиль – Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (для  
набора 2023)

Форма обучения: Заочная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование у студентов представлений и знаний о процессах автоматического управления, структурах систем автоматического управления (САУ), о динамике переходных процессов, математических моделях их описания, технических средствах реализации управления и регулирования, программных средствах исследования систем, приложения теории автоматического регулирования в технических системах

Задачи изучения дисциплины:

- формирование аналитических и практических навыков у студентов для решения реальных задач управления в технике. В процессе изучения дисциплины студенты осваивают методы решения следующих задач: • формализации рабочих процессов, происходящих в объектах управления и поведения самих объектов; • выявление наиболее существенных свойств составляющих процесса управления; • применение различных математических моделей для задач моделирования САУ, их состояний и рабочих процессов; • поиск оптимальной стратегии управления объектами и системами при решении задач надежного управления и при оценке качества работы кибернетической системы.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к базовой части цикла ОП. «Теория автоматического управления» введена в учебный план для закрепления знаний, полученных при изучении дисциплин предыдущих курсов: «Электротехника и электроника», «Основы технической кибернетики», «Высшей математики», «Физики». Следовательно, знания, полученные студентами при освоении данной дисциплины должны способствовать формированию определенного научного и инженерного мышления и помогать в работе над дипломным проектом

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 8	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	20	20
Лекционные (ЛК)	8	8
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	12	12

Самостоятельная работа студентов (СРС)	124	124
Форма промежуточной аттестации в семестре	Дифференцированный зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ПК-6	ПК-6.1. Определяет перечень задач разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для исследований и решения задач практического применения.	<p>Знать: 1) Качественные показатели устойчивости САУ. 2) Основные критерии устойчивости динамических звеньев и систем.</p> <p>Уметь: 1) Диагностировать работоспособность отдельных блоков и аппаратов в целом. 2) Проводить проверку и наладку основных видов систем управления.</p> <p>Владеть: 1) Готовностью формировать презентации и отчеты по результатам выполненной работы 2) Умением определять поведенческие свойства современных систем управления.</p>

## 3. Содержание дисциплины

### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

#### 3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

--	--	--	--	--	--

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Введение в ТАУ	Введение в ТАУ. История науки. Структура системы автоматического регулирования (управления) (САУ)	13	1	0	0	12
	1.2	Классификация и анализ систем	Классификация и анализ систем Основы теории систем Классификация САУ. Принципы управления	19	1	0	2	16
	1.3	Математические модели систем	Математические модели систем. Дифференциальное уравнение поведения динамического звена. Преобразования Лапласа и передаточные функции звеньев	19	1	0	2	16
	1.4	Устойчивость регуляторов	Типы динамических звеньев и их передаточные функции. Частотные характеристики типовых динамических звеньев	19	1	0	2	16
	1.5	Качество регулирования	Логарифмические характеристики типовых звеньев. Характеристические уравнения САУ	19	1	0	2	16
	1.6	Нелинейные регуляторы	Устойчивость регуляторов. Критерии устойчивости линейных систем	19	1	0	2	16
	1.7	Оптимальные регуляторы	Качество регулирования	19	1	0	2	16
	1.8	Цифровые	Нелинейные	17	1	0	0	16

		системы	регуляторы. Типовые нелинейные элементы и их характеристики					
Итого				144	8	0	12	124

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Введение в ТАУ	Введение в ТАУ. История науки. Структура системы автоматического регулирования (управления) (САУ)	1
	1.2	Классификация и анализ систем	Классификация и анализ систем Основы теории систем Классификация САУ. Принципы управления	1
	1.3	Математические модели систем	Математические модели систем. Дифференциальное уравнение поведения динамического звена. Преобразования Лапласа и передаточные функции звеньев	1
	1.4	Устойчивость регуляторов	Типы динамических звеньев и их передаточные функции. Частотные характеристики типовых динамических звеньев	1
	1.5	Качество регулирования	Логарифмические характеристики типовых звеньев. Характеристические уравнения САУ	1
	1.6	Нелинейные регуляторы	Устойчивость регуляторов. Критерии устойчивости линейных систем	1
	1.7	Оптимальные регуляторы	Качество регулирования	1
	1.8	Цифровые системы		1

#### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.2	Классификация и анализ систем	Построение амплитудно-частотных характеристик САР	2
	1.3	Математические модели систем	Исследование САУ стабилизации и слежения	2
	1.4	Устойчивость регуляторов	Устойчивость САР. Критерии устойчивости	2
	1.5	Качество регулирования	Исследование САУ методом математического моделирования	2
	1.6	Нелинейные регуляторы	Исследование динамических звеньев САУ	2
	1.7	Оптимальные регуляторы	Расчет параметров статического регулятора	2

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Построение структур П, И, ПИ и ПИД-регуляторов	Работа с компьютерными моделями	12
	1.2	Изучение характеристик систем 1-го, 2-го, 3-го порядков.	Выполнение домашних контрольных работ. Тестирование.	16
	1.3	Подготовка расчетных материалов к лабораторной работе	Обработка и анализ полученных данных	16
	1.4	Построение АЧХ для замкнутых САР	Выполнение домашних контрольных работ. Тестирование.	16
	1.5	Построение амплитудно-частотных и	Выполнение контрольной работы. Работа с	16

		фазочастотных характеристик	рефератом.	
	1.6	Построение корневого годографа	Выполнение контрольной работы	16
	1.7	Изучение методов коррекции переходного процесса в замкнутых системах	Работа с контрольными вопросами и электронными ресурсами	16
	1.8	Нахождение примера для анализа работы нелинейного регулятора	Работа с контрольными вопросами и электронными ресурсами	6
	1.8	Подготовка отчетов по лабораторным работам	Обработка и анализ полученных данных	5
	1.8	Подготовка к экзамену .	Работа с электронными ресурсами. Выполнение проектных заданий. Работа с контрольными вопросами	5

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

##### **5.1.1. Печатные издания**

1. 1. Кузьмин А.В., Схиртладзе А.Г. Теория систем автоматического управления - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 224 с. – 15 экз.

2. 2. Березин, С.Я. Основы кибернетики и управление биологическими и медицинскими системами : учеб. пособие / С. Я. Березин. - Чита : ЧитГУ, 2007. - 270 с.- 41 экз.

3. 3. Березин С.Я. Управление в биологических и медицинских системах: практикум / С.Я.Березин. – Чита: ЗабГУ, 2012. – 89 с. - 15 экз.

4. 4. Сазонов Г. Г. Основы автоматического управления : учеб. пособие / Сазонов Геннадий Григорьевич. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 236 с. – 2 экз.

5. 5. Коновалов Б. И. Теория автоматического управления : учеб. пособие / Коновалов Борис Игоревич, Лебедев Юрий Михайлович. - 3-е изд., доп. и перераб. - СанктПетербург : Лань, 2010. - 224 с. – 15 экз.

6. 6. Корнеев Н. В. Теория автоматического управления с практикумом : учеб. пособие / Корнеев Николай Владимирович, Кустарев Юрий Степанович, Морговский Юлий Яковлевич. - Москва : Академия, 2008. - 224с. – 20 экз.

### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. 1. Ким, Дмитрий Петрович. Теория автоматического управления : Учебник и практикум / Ким Д.П. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 276. Ссылка на ресурс: <https://www.biblioonline.ru/book/B7ADC8BE-61B0-40AF-B9DC-6B70196EC27F>.

2. 2. Жмудь, Вадим Аркадьевич. Системы автоматического управления высшей точности : Учебное пособие / Жмудь В.А., Тайченачев А.В. - 2-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 211. Ссылка на ресурс: <https://www.biblioonline.ru/book/FD4FB575-60E0-4C2C-ADB8-CDC168ABB371>.

3. 3. Рачков, Михаил Юрьевич. Оптимальное управление в технических системах : Учебное пособие / Рачков М.Ю. - 2-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 120. - Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/615503AA-3C33-4F5F8F83-2CC02936692B>

4. 4. Жмудь, Вадим Аркадьевич. Теория автоматического управления. Замкнутые системы : Учебное пособие / Жмудь В.А. - 2-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 234. - Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/4561B31DC11D-4353-8A29-602D7F563CB4>

5. 5. Ким, Дмитрий Петрович. Теория автоматического управления. Линейные системы. Задачник : Учебное пособие / Ким Д.П., Дмитриева Н.Д. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 169. - Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/ABDCCC62-F0C3-477B-B5E2-4083384860BC>.

## **5.2. Дополнительная литература**

### **5.2.1. Печатные издания**

1. 1. Горошков, Б.И. Автоматическое управление. /Б.И.Горошков. –М.: Академия. 2010. - 352 с. – 9 экз.

2. 2. Певзнер, Л. Д. Практикум по теории автоматического управления : учеб. Пособие. / Л.Д.Певзнер. – М.: ВШ. 2006. - 590с. – 30 экз.

3. 3. Савин, М.М. Теория автоматического управления: Уч. пособие. /М.М.Савин, В.С.Елсуков, О.Н.Пятина; под ред. В.И.Лачина. – Ростов-на-Дону: Феникс. 2007. 469 с. – 1 экз.

4. 4. Шишмарев, В.Ю. Основы автоматического управления. /В.Ю. Шишмарев. –М.: Академия. 2008. -352 с. – 16 экз.

5. 5. Корнеев Н.В. Теория автоматического управления с практикумом. –М.: Академия. 2010. -256 с. – 20 экз.

### **5.2.2. Издания из ЭБС**

1. 1. Прикладные методы теории управления [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Лейбов Р.Л. - М. : Издательство АСВ, 2014. - [http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN\\_978-5-9309-3953-8.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN_978-5-9309-3953-8.html)

2. 2. Востриков, Анатолий Сергеевич. Теория автоматического регулирования : Учебник и практикум / Востриков Анатолий Сергеевич; Востриков А.С., Французова Г.А. - Computer



data. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 279. - Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/4E12BB8E-E0D9-460E-BBF7-FA6765791CFD>

3. 3. Антимиров, Владимир Михайлович. Системы автоматического управления : Учебное пособие / Антимиров Владимир Михайлович; Телицин В.В. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 91. - Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/253B6B79-9C39-4058-958D-BA8AB8E82C26>

4. 4. Бородин, Иван Федорович. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : Учебник / Бородин И.Ф., Андреев С.А. - 2-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 356. - Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/7E4B1D44-CA39-4561-B0F4-E239322DFD47>

5.

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Библиотека технической литературы	<a href="http://techlib.org/">http://techlib.org/</a>
Библиотека Российской Академии наук	<a href="http://www.rasl.ru/">http://www.rasl.ru/</a>
Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

### 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, АBBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) Atom

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории,

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам с более углубленным рассмотрением сложных проблем и ориентацией на самостоятельное их изучение. По мере проведения лекционного курса предусмотрены практические занятия с целью закрепления теоретических знаний. Организация практических занятий охватывает три основных этапа: подготовка к занятиям, проведение занятий и работа со студентами после занятия. Подготовка к занятиям предусматривает определение их тематики, разработку планов занятий, определение минимума обязательной для изучения литературы, методических указаний, материалов для использования в процессе проведения занятия. Проведение практического занятия начинается кратким (5-7 мин) вступительным словом преподавателя, в котором подчеркивается значение рассматриваемой темы, ее особенности и место в системе учебного курса. На практическом занятии студенты под руководством преподавателя глубоко и всесторонне обсуждают вопросы темы. Это достигается постановкой дополнительных вопросов, направленных на раскрытие, детализацию различных аспектов основного вопроса, особенно практического опыта, сложных ситуаций. После обсуждения каждого вопроса преподаватель оценивает выступление, акцентирует внимание на наиболее существенных положениях, проблемах и возможных вариантах их решения. Допущенные ошибки в выводах и заключениях исправляются преподавателем и указываются причины их происхождения. Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с Положением о СРС студентов ЗабГУ, методическими ре-комендациями по разработке методического обеспечения самостоятельной работы студентов ЗабГУ и методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов кафедры

Разработчик/группа разработчиков:  
Сергей Яковлевич Березин

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.