

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ТФ

А.В. Сорокин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.6 «Управление техническими системами»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.01**

**Машиностроение**

Направленность (профиль, специализация): **Литейные технологии и оборудование**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	А.А. Апполонов
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиТМПП»	В.В. Гриценко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-11	способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	способы обеспечения технологичности отливок и процессов их изготовления, способы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении отливок	применять способы обеспечения технологичности отливок и процессов их изготовления, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении отливок, используя системы автоматического контроля	
ПК-2	умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	перечень стандартных пакетов и средств автоматического проектирования применяющихся для моделирования технических объектов и технологических процессов	применять стандартные пакеты программного обеспечения и средства автоматического проектирования для моделирования технических объектов и технологических процессов	способностью применять стандартные пакеты программного обеспечения и средства автоматического проектирования для моделирования технических объектов и технологических процессов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Механизация и автоматизация производственных процессов, Оборудование литейных цехов

--	--

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	4	0	6	62	12

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения:** заочная

**Семестр:** 6

**Лекционные занятия (4ч.)**

**1. Общие принципы управления. Классификация систем управления. Примеры систем автоматического управления. {беседа} (1ч.)[2,4]** Понятие автоматического управления, состав, структура и обобщенная схема автомата. Технические примеры систем автоматического управления (САУ). Информационные аспекты управления техническими системами. Особенности автоматического управления промышленными объектами и производственными процессами с целью обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления. Основные принципы автоматического управления. Проблемы современной ТАУ. Типы и классификация САУ. Типовые элементы САУ.

**2. Основные структурные элементы систем автоматического управления {беседа} (1ч.)[2,4]** Основные виды типовых элементов САУ, применяемых для технических объектов и технологических процессов. Объекты регулирования, измерительные элементы (датчики), усилительные элементы, исполнительные элементы (серводвигатели), регулирующие элементы, корректирующие устройства. Примеры технической реализации типовых элементов САУ.

**3. Анализ непрерывных линейных САУ {беседа} (2ч.)[2,4]** Описание линейных САУ и их типовых элементов с использованием уравнений состояния (фазовых координат). Описание линейных САУ и их типовых элементов, моделирование

технических объектов и технологических процессов с помощью линейных дифференциальных уравнений и передаточных функций. Типовые динамические звенья САУ. Временные и частотные характеристики типовых динамических звеньев. Правила преобразования структурных схем САУ. Передаточные функции САУ по управляющему и возмущающему воздействию. Построение частотных характеристик САУ по частотным характеристикам ее динамических звеньев.

### **Практические занятия (6ч.)**

**1. Работа САУ {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,4,5,6]** Решение задач на описание принципа работы САУ, выделение ее типовых элементов, составление обобщенной схемы автомата, определение действующих на систему управляющих и возмущающих воздействий. Определение точек приложения управляющих и возмущающих воздействий. Разработка принципиальной схемы системы автоматического регулирования температуры помещения.

**2. Решение задач на составление дифференциальных уравнений движения. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,4,5,6]** Линеаризация дифференциальных уравнений движения, определение передаточных функций типовых элементов и систем автоматического управления (электродвигатель постоянного тока, электродвигатель постоянного тока с упругим редуктором и нагрузкой, электромашинный усилитель, корректирующие устройства, асинхронный трехфазный электродвигатель переменного тока и т. д.).

**3. Построение временных и частотных характеристик. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,4,5,6]** Решение практических задач на построение временных и частотных характеристик типовых динамических звеньев.

### **Самостоятельная работа (62ч.)**

**1. Подготовка к лекционным и практическим занятиям. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.) [2,4]** Подготовка к лекциям:

Лекция 1. Общие принципы управления. Классификация систем управления. Примеры систем автоматического управления. Лекция 2. Основные структурные элементы систем автоматического управления. Лекция 3. Анализ непрерывных линейных САУ

**2. Самостоятельное изучение теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (25ч.) [2,3,4,5,6,7]** Темы для самостоятельного изучения:

Понятие автоматического управления, состав, структура и обобщенная схема автомата. Технические примеры систем автоматического управления (САУ). Информационные аспекты управления техническими системами. Особенности автоматического управления промышленными объектами и производственными процессами. Основные принципы автоматического управления. Проблемы современной ТАУ. Типы и классификация САУ. Типовые элементы САУ. Основные виды типовых элементов САУ. Объекты регулирования, измерительные элементы

(датчики), усилительные элементы, исполнительные элементы (серводвигатели), регулирующие элементы, корректирующие устройства. Примеры технической реализации типовых элементов САУ. Описание линейных САУ и их типовых элементов с использованием уравнений состояния (фазовых координат). Описание линейных САУ и их типовых элементов с помощью линейных дифференциальных уравнений и передаточных функций. Типовые динамические звенья САУ. Временные и частотные характеристики типовых динамических звеньев. Правила преобразования структурных схем САУ. Передаточные функции САУ по управляющему и возмущающему воздействию. Построение частотных характеристик САУ по частотным характеристикам ее динамических звеньев.

**3. Контрольная работа.** {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (23ч.)[1,2,3,4,5,6] Выполнение расчетов и оформление контрольной работы.

**4. Подготовка к зачету.** {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Просмотр конспекта лекций, материалов практических работ, материалов контрольной работы.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Шашок, А.В. Системы автоматического регулирования. Типовые динамические звенья, структурные схемы, анализ устойчивости и синтез систем автоматического регулирования [текст]: Варианты индивидуальных расчетно-графических заданий по дисциплине "ТАУ" и метод. указ. по их выполнению для студентов всех форм обучения спец. 151001 "ТМ", 260601 "МАПП", 150204 "МиТЛП"/ А.В. Шашок. - Рубцовск: РИО, 2011. - 27 с. (95 экз.)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Федотов, А. В. Основы теории автоматического управления : учебное пособие / А. В. Федотов. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 278 с. — ISBN 978-5-4486-0570-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83344.html> (дата обращения: 14.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/83344>.

3. Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : учебное пособие / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 464 с. — ISBN

978-5-8114-1255-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71744> (дата обращения: 14.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Панкратов, В. В. Избранные разделы теории автоматического управления : учебное пособие / В. В. Панкратов, О. В. Нос, Е. А. Зима. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 222 с. — ISBN 978-5-7782-1810-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45371.html> (дата обращения: 14.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

## 6.2. Дополнительная литература

5. Ким Д.П., Дмитриева Н.Д. Сборник задач по теории автоматического управления. Линейные системы – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 168 с., 15 экз.

6. Ким Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 328 с., 15 экз.

7. Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления. – СПб: Профессия, 2007 – 752 с., 12 экз.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8. <https://exponenta.ru/controls>.

9. и-Маш (<http://www.i-mash.ru/predpr/filtr/cat/26>) Специализированный информационно-аналитический интернет-ресурс, посвященный машиностроению. Публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли (ГОСТы, ГОСТы Р, стандарты, ИСО, ТУ, ОСТы и др.), хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях (каталог машиностроительных заводов и предприятий, отсортированный по фильтрам), является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения.

10. Первый машиностроительный портал: Информационно-поисковая система <http://www.1bm.ru>. Библиотека портала включает: ГОСТы, ОСТы, ТУ (оперативный доступ к нормативным документам), каталоги предприятий. Представлены: Каталоги предприятий, Марочник металлов и сплавов, выставлены бесплатные программы, тендеры, реклама. Требуется регистрация.

11. Техническая литература <http://techliter.ru>. Содержит учебные и справочные пособия, инженерные программы, калькуляторы, марочники.

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на

кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Управление техническими системами»**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Способ оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
ПК-11: способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ПК-2: умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Управление техническими системами» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Управление техническими системами» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Студент проявил знание программного материала, демонстрирует сформированные (иногда не полностью) умения и навыки, указанные в программе компетенции, умеет (в основном) систематизировать материал и делать выводы	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать выводы, четко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями	0-24	<i>Не зачтено</i>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.**



№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	<p>Блок теоретических вопросов.</p> <p>Используя способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, ответьте на вопросы:</p> <p>1) Какие основные принципы автоматического управления Вы знаете?</p> <p>2) Какие типовые элементы САУ Вы знаете?</p>	ПК-11
2	<p>Блок теоретических вопросов.</p> <p>Используя умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов, ответьте на вопросы:</p> <p>1) Какие основные виды типовых элементов САУ Вы знаете?</p> <p>2) Что такое передаточные функции САУ по управляющему и возмущающему воздействию?</p>	ПК-2
3	<p>Блок практических заданий.</p> <p>Применяя умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов, решите следующие задачи:</p> <p>1) Описать принцип действия, составить линейные или линеаризованные дифференциальные уравнения динамики и определить передаточную функцию датчика угловых ускорений (акселерометра).</p> <p>2) Описать принцип действия, составить линейные или линеаризованные дифференциальные уравнения динамики и определить передаточную функцию датчика линейных ускорений (акселерометра).</p> <p>3) Описать принцип действия, составить линейные или линеаризованные дифференциальные уравнения динамики и определить передаточную функцию электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения.</p> <p>4) Составить линейные или линеаризованные дифференциальные уравнения динамики и определить передаточную функцию корректирующего устройства.</p>	ПК-2

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.