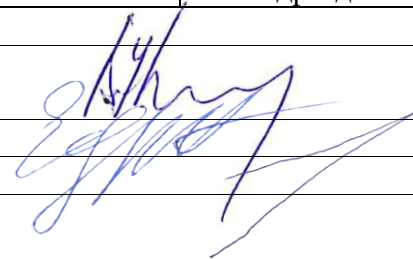


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНПТ
Яковлев А.Н.
« 01 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Теория автоматического управления			
Направление подготовки/специальность	15.03.01 Машиностроение		
Образовательная программа	Машиностроение		
Специализация	Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств		
Уровень образования	бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	32	
Самостоятельная работа, ч		76	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Зач.	Обеспечивающее подразделение	ОМ
Заведующий кафедрой - руководитель Отделения Руководитель ООП Преподаватель			Клименов В.А.
			Ефременков Е.А.
			Крауиньш П.Я.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-1	способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умеет контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	P1, P3, P4, P5, P6, P8, P9, P10, P11, P12	ПК(У)-1.39	Знает современные методы объемного и поверхностного упрочнения стальных деталей и автоматического управления этими процессами
			ПК(У)-1.У9	Умеет самостоятельно решать технологические задачи модернизации существующих технологий термической обработки деталей машиностроительного производства, в том числе в автоматическом режиме
			ПК(У)-1.В9	Владеет опытом работы на научно-исследовательском оборудовании по определению структуры и свойств сталей
			ПК(У)-1.310	Знает пути достижения свойств робастности исполнительных систем управления техническими объектами на основе применения математических моделей в форме функций с вещественным аргументом
			ПК(У)-1.У10	Умеет составлять и решать уравнения синтеза регуляторов систем автоматического управления
			ПК(У)-1.В10	Владеет опытом получения моделей систем управления и их элементов
ПК(У)-15	умеет применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	P8, P9, P10	ПК(У)-15.В1	Владеет опытом применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности
			ПК(У)-15.В2	Владеет опытом анализа причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
			ПК(У)-15.У1	Умеет применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности
			ПК(У)-15.У2	Умеет проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
			ПК(У)-15.31	Знает методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности
			ПК(У)-15.32	Знает методы анализа причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Уметь составлять и решать уравнения синтеза регуляторов систем автоматического управления	ПК(У)-1

РД-2	Владеть опытом получения моделей систем управления и их элементов	ПК(У)-15
------	---	----------

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Контур управления	РД-1	Лекции	4
		Лабораторные работы	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел 2. Описание систем автоматического управления.	РД-1	Лекции	4
		Лабораторные работы	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел 3. Характеристики Систем автоматического управления	РД-2	Лекции	4
		Лабораторные работы	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел 4. Современ тенденции в создания систем управления	РД-1, РД-2	Лекции	4
		Лабораторные работы	4
		Самостоятельная работа	19

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Контур управления

Основные понятия и определения. Принципы действия систем автоматического управления. Основные определения: объект, устройство управления, обратная связь, контур управления. Понятия: управляемая величина, возмущающее воздействие, управляющее воздействие; понятия о рабочем процессе, рабочих операциях и управляющих процессах и операциях. Законы управления и принципы управления. Энергетические и информационные потоки в системах управления. Примеры технических систем управления в ГПС и ГАП

Темы лекций:

1. Введение. Содержание и задачи курса.
2. Основные понятия и определения.

Темы Лабораторных работ:

1. Дифференциальные уравнения и передаточные функции звеньев
2. Построение временных характеристик

Раздел 2. Описание систем автоматического управления.

Современные тенденции применения микропроцессоров и контроллеров в контур управления. Мировоззренческий аспект управления. Управление и компьютерная техника. Классификация систем автоматического управления по характеру входного

воздействия и по характеру внутренних динамических процессов. Классификация основных теоретических и экспериментальных методов описания и изучения технических систем. Математическое описание линейных систем. Понятие о моделировании. Математическое и физическое моделирование. Методы описания элементов контура управления. Статические характеристики линеаризация характеристик. Динамические характеристики: временные, частотные и спектральные. Дифференциальные уравнения элементов и систем автоматического управления. Понятия о преобразовании Лапласа: основные свойства. Передаточные функции систем автоматического управления (САУ) и отдельных элементов - звеньев. Структурные схемы САУ: правила преобразования.

Темы лекций:

1. Современный тенденции создания САУ
2. Методы описания САУ

Лабораторные работы

1. Построение частотных характеристик
2. Составление и преобразование структурных схем

Раздел 3. Характеристики Систем автоматического управления

Типовые звенья САУ и их характеристики. Примеры звеньев в технологических системах и в технологическом оборудовании. Примеры САУ технологических автоматизированных производственных систем, построенных на базе типовых звеньев. Построение результирующих частотных характеристик по известным передаточным функциям отдельных звеньев и структурной схеме. Размыкание системы. Связь между частотными характеристиками разомкнутой и замкнутой системами. Устойчивость линейных систем. Понятие устойчивости. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Критерии устойчивости: Рауса - Гурвица, Михайлова и Найквиста. Определение запаса устойчивости по частотным характеристикам. Построения областей устойчивости в пространстве параметров. Применение ЭВМ для анализа устойчивости САУ.

Темы лекций:

1. Характеристики типовых звеньев САУ и САУ в целом
2. Устойчивость САУ

Лабораторные работы

1. Исследование устойчивости, управляемости и наблюдаемости систем методами пространства состояний
2. Исследование устойчивости линейных непрерывных систем

Раздел 4. Оценка качества систем автоматического управления
--

Качество САУ. Основные показатели качества САУ. Оценка качества САУ по переходной характеристике. Оценка качества систем по распределению корней характеристического уравнения, по вещественной частотной характеристике замкнутой системы. Применение ЭВМ для построения переходных процессов и моделировании САУ. Заключительная обзорная лекции по курсу.

Темы лекций:

1. Качество САУ.
2. Заключительная обзорная лекции по курсу

Лабораторные работы

1. Синтез алгоритма цифрового регулятора
2. Уравнения и передаточные функции дискретных звеньев

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. — 4-е изд., перераб. и доп.. — Санкт-Петербург: Профессия, 2004. — 747 с.: ил.. — Специалист. — Литература: с. 744-747.. — ISBN 5-93913-035-6. Текст: непосредственный – 39 экз.
2. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. — 4-е изд., перераб. и доп.. — Санкт-Петербург: Профессия, 2007. — 747 с.: ил.. — Специалист. — Литература: с. 744-747.. — ISBN 5-93913-035-6. Текст: непосредственный – 15 экз.
3. Теория автоматического управления : учебник для вузов / С. Е. Душин, Н. С. Зотов, Д. Х. Имаев [и др.]; под ред. В. Б. Яковлева. — 3-е изд., стер.. — Москва: Высшая школа, 2009. — 567 с.: ил.. — Для высших учебных заведений. — Библиогр.: с. 563-567.. — ISBN 978-5-06-006126-0. Текст: непосредственный – 12 экз.
4. Теория автоматического управления : учебник / Под ред. В. Б. Яковлева. — Москва: Высшая школа, 2003. — 567 с.: ил.. — Библиогр.: с. 563-567.. — ISBN 5-06-004096-8. Текст: непосредственный – 30 экз.

Дополнительная литература (указывается по необходимости)

1. Теория автоматического управления учебник для вузов: в 2 ч.: / под ред. А. А. Воронова . — 3-е изд., стер. . — Екатеринбург : АТП , 2015 Ч. 2 : Теория нелинейных и специальных систем автоматического управления . — 2015. — 504 с.: ил.. — Библиогр.: с. 491-493. — Предметный указатель: с. 494-501.. — ISBN 5-157-02198-4. Текст: непосредственный – 70 экз.
2. Теория автоматического управления учебник для вузов: в 2 ч.: / под ред. А. А. Воронова . — 3-е изд., стер. . — Екатеринбург : АТП , 2015 Ч. 1 : Теория линейных систем автоматического управления . — 2015. — 367 с.: ил.. — Библиогр.: с. 362-365,.. — ISBN 5-097-09249-4. Текст: непосредственный – 70 экз.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Проектирование>
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Философия_техники

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по

ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

WinDjView; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 102Б	Виброизмерительный комплекс К-5101 - 1 шт.; Вибростенд ВУ-15 - 1 шт.; Система управления автоматизированным триботехническим комплексом АК-1 с программным обеспечением - 1 шт.; Анализатор вибрации "КВАРЦ" - 4 шт.; Система управления и сбора данных - 1 шт.; Комплекс вибродиагностический - 3 шт.; Блок расширительный на 8 каналов измерений - 1 шт.; Виброизмерительный комплекс переносной - 1 шт.; Триботестер АТК-3 - 1 шт.; Инкрементальный энкодер с высоким разрешением DFS60 - 1 шт.; Тензометрический измерительно-вычислительный комплекс - 1 шт.; Лаборатория прототипирования роботов - 1 шт.; Стенд учебный - 12 шт.; Прибор виброизмерительный "АГАТ-М" - 5 шт.; Автоматизированный триботехнический комплекс - 1 шт.; Экспериментальный стенд системы позиционирования для трекового детектора - 1 шт.; Универсальный балансировочный станок с горизонтальной осью вращения, резонансного типа ВМ-050 - 1 шт.; Система управления автоматизированными техническими системами в режиме реального времени - 1 шт.; Преобразователь линейного перемещения ЛИР-7 - 1 шт.; Электронный коммутирующий блок МС-16 - 1 шт.; Автоматизированный стационарный комплекс для измерения и контроля параметров роторных агрегатов Рубин-М1 - 1 шт.; Балансировочный станок ВМ-010 - 1 шт.; Система автоматической настройки инструмента с измерительным датчиком Blum для станка с параллельной кинематикой Metrom P1000 - 1 шт.; Триботехнический испытательный комплекс - 1 шт.; Анализатор вибрации "ОНИКС" - 6 шт.; Автоматический комплекс пробоподготовки - 1 шт.; Система управления шестью шаговыми двигателями МЮИ-6 с программным обеспечением - 1 шт.; Стенд входного контроля подшипников качения "СП-180М" - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для одежды - 3 шт.; Шкаф для документов - 4 шт.; Тумба стационарная - 6 шт.; Компьютер - 13 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

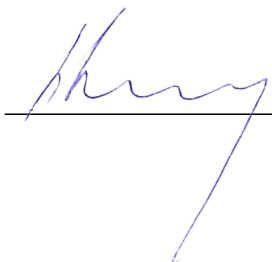
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение / Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Крауиньш П.Я.

Программа одобрена на заседании кафедры ТМСПР (протокол от «28» апреля 2017 г. №11).

Заведующий кафедрой –
руководитель ОМ ИШНПТ,
д.т.н, профессор


В.А. Клименов

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания	от «30» августа 2018г. № 7
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от «01» июля 2019 г. № 19/1
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от «01» сентября 2020 г. № 36/1