

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о подписи:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 22.09.2025
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Высшая школа передовых производственных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление техническими системами»

Направление подготовки:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль):

«Инжиниринг технологического оборудования»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2025

Рабочая программа дисциплины «Управление техническими системами» разработана в соответствии с

- федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09 августа 2021 г. № 728.

Составители:

старший преподаватель

(ученая степень, ученое звание)

Е.С Сычёва

(ФИО)

РПД обсуждена на заседании Высшей школы передовых производственных технологий
26.09.2025 г., протокол № 1

Директор Высшей школы

Передовых производственных технологий

д.т.н., профессор

(уч.степень, уч.звание)

В.И. Воловач

(ФИО)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для разработки и оптимизации технологий механосборочного производства, выбора оборудования и методик опробования, а также обоснованного изменения технологических процессов с учётом возможностей производства.

¶1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-4. Способен к разработке технологий механосборочного производства	ИПК-4.1. Применяет в профессиональной деятельности знания технологий механосборочного производства ИПК-4.2. Выбирает материальные методики расчётов, ресурсы, оборудование для комплексного опробования простого/сложного технологического оборудования ИПК-4.3. Формирует предложения по изменению технологического процесса изготовления изделия заказчика с учётом возможностей простого/сложного технологического оборудования механосборочного производства	Знает: – типовые технологические процессы механосборочного производства (сборка, регулировка, контроль); – виды соединений (резьбовые, прессовые, клепаные, сварные) и методы их выполнения; – требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению сборочных операций. Умеет: – читать сборочные чертежи и спецификации; – выбирать последовательность сборки узлов и агрегатов; – определять необходимое оборудование и оснастку для сборочных работ. Владеет: – навыками составления маршрутных и операционных карт сборки; – методами контроля качества сборки (зазоры, натяги, взаимное расположение); – приёмами слесарно-сборочных работ (пригонка, балансировка).	40.069 Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования механосборочного производства

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы (Профессиональный модуль).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4 з.е. (144 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины, час	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	14
занятия лекционного типа (лекции)	4
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	10
лабораторные работы	-
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	121
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	121
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	-
Контроль (часы на зачет)	9
Промежуточная аттестация	экзамен

Примечание: - объем часов соответственно для заочной формы обучения

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятель ная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час		
ПК-4, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3.	ТЕМА 1. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ (САУ) Содержание лекции: Формулируются основные понятия и определения. Ставятся задачи теории автоматического управления. Представлены нелинейные модели непрерывно-дискретных систем управления. Рассмотрены технические средства САУ и их классификация по функциональному назначению. Перечислены основные функциональные блоки систем автоматического управления (САУ). Приведено уравнение в переменных вход-выход и уравнение Лагранжа. Рассмотрены дифференциальные уравнения типовых управляемых процессов и технических объектов. Даются примеры систем автоматического регулирования.	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическая работа №1. Принципы построения систем автоматического			1		Отчет по практической

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятель ная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час		
	правления (САУ)					работе
	Самостоятельная работа.				10	Самостоятельн ое изучение учебных материалов; Подготовка к практическим занятиям; Доклад
ПК-4, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3.	ТЕМА 2. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ. Содержание лекции: Линеаризация математических моделей САУ. Разобраны методы вычисление передаточных функций одномерных и многомерных систем. Рассмотрены типовые передаточные функции САУ. Сформулированы правила преобразования структурных схем. Приведены примеры составления математических моделей САУ	0,5				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическая работа №2. Математическое описание систем управления			1		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				10	Самостоятельн ое изучение учебных материалов; Подготовка к практическим занятиям; Доклад
ПК-4, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3.	ТЕМА 3. ЧАСТОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИНЕЙНЫХ САУ. Содержание лекции: Разбор на примерах основные частотные характеристики линейных САУ.	0,5				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическая работа №3. «Определение ударной прочности термообработанных металлов и сплавов»			1		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				20	Самостоятельн ое изучение учебных материалов; Подготовка к практическим занятиям
ПК-4, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3.	ТЕМА 4. ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. Содержание лекции: Весовая матрица импульсной переходной функции. Осуществлено вычисление передаточных функций одномерных и многомерных систем.	0,5				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическая работа №4. Временные характеристики			1		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				20	Самостоятельн

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятель ная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час		
						ое изучение учебных материалов
ПК-4, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3.	ТЕМА 5. УСТОЙЧИВОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ Содержание лекции: Методы определения устойчивости САУ.	0,5				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическая работа №5. Устойчивость линейных систем автоматического управления			1		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				20	Самостоятельн ое изучение учебных материалов; Подготовка к практическим занятиям; Доклад
ПК-4, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3.	ТЕМА 6. МОДЕЛИ ДИНАМИЧЕСКИХ УПРАВЛЯЕМЫХ ОБЪЕКТОВ Содержание лекции: Понятия состояния; уравнения состояния линейных моделей динамических систем и матрица перехода. Дается понятие об управляемости и наблюдаемости динамических систем. Показано применение графов для отображения системы САУ.	0,5				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическая работа №6. Модели динамических управляемых объектов.			1		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				10	Самостоятельн ое изучение учебных материалов; Доклад
ПК-4, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3.	ТЕМА 7. СИНТЕЗ КОРРЕКТИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ Содержание лекции: Синтез корректирующих устройств для повышения показателей качества САУ.	0,5				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическая работа №7. Синтез корректирующих устройств.			2		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				20	Самостоятельн ое изучение учебных материалов; Доклад
ПК-4, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3.	ТЕМА 8. МИКРОПРОЦЕССОРЫ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ Содержание лекции: Обоснование широкого применения микропроцессорной техники в системах автоматического управления.	0,5				Лекция- визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическая работа №8. Определение			2		Отчет по

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятель ная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час		
	кодов ошибок в микропроцессорных системах управления (микроконтроллерах) техническими объектами.					практической работе
	Самостоятельная работа				11	Самостоятельн ое изучение учебных материалов; Доклад
	ИТОГО	4		10	121	

Примечание: - объем часов соответственно для заочной формы обучения

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов **образовательных технологий**:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;
- проблемное обучение;
- разбор конкретных ситуаций;
- информационные технологии: Google-документы

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа/ на практических занятиях

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;

- обсуждение вопросов по учебному материалу дисциплины;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа студентов включает:

- изучение учебной литературы по курсу;
- работу с ресурсами Интернет;
- Подготовка докладов
- подготовку к практическим (семинарским) занятиям;
- выполнение практических заданий;
- подготовку к промежуточной аттестации по курсу.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>

Самостоятельная работа обучающихся направлена на закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиска и приобретения новых знаний, а также выполнения учебных заданий, подготовки к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература

1. Васильков, Ю. В. Математическое моделирование объектов и систем автоматического управления : учеб. пособие / Ю. В. Васильков, Н. Н. Василькова. – 2-е изд. – Документ read. – Москва [и др.] : Инфра-Инженерия, 2025. – 428 с. – Прил. – URL: <https://znanium.ru/read?id=469395> (дата обращения: 18.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-9729-2394-6. – Текст : электронный.
2. Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в (энергетика)" (направление подгот. специалистов "Автоматизир. технологии и пр-ва") / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. – Изд. 7-е, стер. – Документ Reader. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2023. – 464 с. – Прил. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/271256> (дата обращения: 18.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-507-45506-5. – Текст : электронный.
3. Иванов, А. А. Модернизация промышленных предприятий на базе современных систем автоматизации и управления : учеб. пособие для студентов вузов по направлениям подгот. 15.03.05 "Конструкторско-технолог. обеспечение машиностроит. производств" и 15.03.04 "Автоматизация технолог. процессов и производств" (машиностроение) / А. А. Иванов. – Документ read. – Москва : ФОРУМ [и др.], 2020. – 384 с. – (Высшее образование - Бакалавриат). – URL: <https://znanium.com/read?id=359721> (дата обращения: 18.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-00091-738-1. – 978-5-16-108665-0. – Текст : электронный.
4. Обеспечение надежности сложных технических систем : учеб. для вузов по направлениям подгот. "Приборостроение", "Оптотехника" и специальности "Приборы и системы лучевой энергетики" / А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов, О. Л. Шестопалов. – Изд. 3-е, стер. – Документ Reader. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. – 352 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – URL: <https://reader.lanbook.com/book/209894> (дата обращения: 18.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-8114-1108-5. – Текст : электронный.
5. Федотов, А. В. Компьютерное управление в производственных системах : учеб. пособие / А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. – Изд. 2-е, стер. – Документ read. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. – 620 с. – Предм. указ. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/171424> (дата обращения: 18.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-8114-8065-4. – Текст : электронный.
6. Шишов, О. В. Современные средства АСУ ТП : учеб. для студентов техн. направлений подгот. (квалификация (степень) "бакалавр") / О. В. Шишов. – 2-е изд. – Документ read. – Москва [и др.] : Инфра-Инженерия, 2025. – 532 с. : ил. – URL: <https://znanium.ru/read?id=469407> (дата обращения: 22.10.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-9729-2275-8. – Текст : электронный.
7. Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления : учеб. пособие для студентов техн. направлений (квалификация (степень) "бакалавр") / О. В. Шишов. – Документ read. – Москва : ИНФРА-М, 2024. – 396 с. : ил. – (Высшее образование). – URL: <https://znanium.ru/read?id=445107> (дата обращения: 18.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-16-102275-7. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

8. Деменков, Н. П. Управление техническими системами : учеб. для вузов по направлению 150400 "Технол. машины и оборудование", специальности 150401 "Проектир. техн. и технол. комплексов" / Н. П. Деменков, Г. Н. Васильев. - Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 400 с. : ил. - ISBN 978-5-7038-3745-0 : 809-00. - Текст : непосредственный.

9. Золкин, А. Л. Управление поведением робототехнических комплексов на основе мультимодальных моделей искусственного интеллекта : учеб. пособие / А. Л. Золкин, Ф. Ф. Хабибуллин, Ю. В. Гуменникова. - Документ read. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2025. - 184 с. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/505484> (дата обращения: 18.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-52945-2. - Текст : электронный.

10. Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Электроника и микроэлектроника" / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. - Изд. 6-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - 220 с. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/238508> (дата обращения: 18.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-44643-8 : 0-00. - Текст : электронный.

11. Малафеев, С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи : учеб. пособие для вузов по направлению "Приборостроение" и специальности "Авиац. приборы и измерит.-вычисл. комплексы" / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - Изд. 3-е, стер. - Документ read. - Москва : Лань [и др.], 2021. - 316 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Прил. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/171887> (дата обращения: 18.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-8001-2. - Текст : электронный.

12. Малышенко, А. М. Сборник тестовых задач по теории автоматического управления : учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. "Автоматизация и упр." / А. М. Малышенко, О. С. Вадутов. - Изд. 3-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - 366 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Прил. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/212312> (дата обращения: 18.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-2239-5. - Текст : электронный.

13. Ощепков, А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB : учеб. пособие / А. Ю. Ощепков. - Изд. 6-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2025. - 208 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Прил. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/505364> (дата обращения: 18.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-51127-3. - Текст : электронный.

14. Первозванский, А. А. Курс теории автоматического управления : учеб. пособие / А. А. Первозванский. - Изд. 7-е, стер. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2025. - 624 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Прил. - Предм. указ. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/454466> (дата обращения: 18.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-50669-9. - Текст : электронный.

15. Управление техническими системами : учеб. пособие для вузов по направлению "Кострукторско-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / Е. Б. Бунько, К. И. Меша, Е. Г. Мурачев [и др.] ; под ред. В. И. Харитонов. - Москва : ФОРУМ, 2010. - 383 с. : ил., схем. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-278-4 : 388-41;283-70. - Текст : непосредственный.

16. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Управление техническими системами" : для студентов направления подгот. 15.03.02 "Технол. машины и оборудование", направленность (профиль) "Бытовые машины и приборы" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Сервис техн. и технол. систем" ; сост. Н. П. Бахарев. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2017. - 1,62 МБ, 72 с. - URL: http://elib.tolgas.ru/publ/Baharev_UMP_Upr_tehn_sist.pdf (дата обращения: 18.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - 0-00. - Текст : электронный.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. 3DNEWS.RU : Электронное периодическое издание : сайт. – Москва, 1997 - . - URL: <https://3dnews.ru/> (дата обращения: 06.03.2025). – Текст: электронный.
2. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 06.03.2025). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
3. Электронная библиотека. Техническая литература : сайт. - URL : <http://techliter.ru/> (дата обращения: 06.03.2025). - Текст : электронный.
4. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. : <http://elib.tolgass.ru> (дата обращения: 06.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
5. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения: 06.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
6. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 06.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	Консультант Плюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа. Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерные классы университета;
- библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
			70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
	повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу). Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих

применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Отчет по темам лекционных занятий	5	8	40
Доклад	4	6	24
Отчет по практической работе	6	5	30
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.) Дополнительные баллы за активное изучение дисциплины и др.	1	6	6
Итого по дисциплине			100 баллов

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине <http://sdo.tolgaz.ru/>.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

8.2.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Практическая работа №1. Принципы построения систем автоматического управления (САУ)

Цель работы: изучить основные понятия и принципы построения систем автоматического управления, технические средства САУ и их классификацию по функциональному назначению. Разобрать примеры систем автоматического регулирования.

Практическая работа №2. Математическое описание систем управления

Цель работы: изучить методы линеаризации математических моделей САУ, вычисление передаточных функций одномерных и многомерных систем. Разобрать примеры составления математических моделей САУ

Практическая работа №3. Частотные характеристики линейных САУ

Цель работы: изучить частотные характеристики линейных САУ, разобрать примеры построения частотных характеристик типовых динамических звеньев

Практическая работа №4 Временные характеристики

Цель работы: изучить весовую матрицу импульсную переходную функцию. Разобрать вычисление передаточных функций одномерных и многомерных систем

Практическая работа №5 Устойчивость линейных систем автоматического управления.

Цель работы: изучить понятие устойчивости. Разобрать общую постановку задачи устойчивости по А. М. Ляпунову.

Практическая работа №6 Модели динамических управляемых объектов.

Цель работы: изучить понятия состояния; уравнения состояния линейных моделей динамических систем, матрицу перехода. Разобрать применение графов для отображения системы САУ

Практическая работа №6 Модели динамических управляемых объектов.

Цель работы: изучить понятия состояния; уравнения состояния линейных моделей динамических систем, матрицу перехода. Разобрать применение графов для отображения системы САУ

Практическая работа №8. Определение кодов ошибок в микропроцессорных системах управления (микроконтроллерах) техническими объектами.

Темы докладов

1. Математическое описание систем управления.
2. Основные функциональные блоки САУ.
3. Типовые звенья САУ.
4. Структурные схемы САУ.
5. Применение графов для отображения системы САУ.
6. Типовые передаточные функции САР.
7. Временные характеристики САУ.
8. Амплитудно-частотная характеристика САУ.
9. Вычисление передаточных функций.
10. Управление сложными техническими процессами.
11. Дифференциальные управления типовых управляемых объектов.
12. Классификация САУ и САР.
13. Системы импульсного регулирования.
14. Преобразование Лапласа в теории автоматического управления.
15. Основные принципы автоматического регулирования.
16. Основные функциональные блоки систем автоматического управления (САУ). Уравнение в переменных вход-выход и уравнение Лагранжа.
17. Дифференциальные уравнения типовых управляемых процессов и технических объектов.
18. Методы вычисления передаточных функций одномерных и многомерных систем, типовые передаточные функции САР.
19. Частотные характеристики линейных САУ.
20. Матрица импульсной переходной функции, вычисление передаточных функций одномерных и многомерных систем.
21. Основные методы определения устойчивости САУ.
22. Уравнения состояния линейных моделей динамических систем и матрица перехода. Понятие об управляемости и наблюдаемости динамических систем.
23. Построение амплитудных характеристик, техническая реализация корректирующих средств управления и средств управления.
24. Области применения микропроцессорной техники в системах автоматического управления.

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

№	Содержание вопроса
ПК-4. Способен к разработке технологий механосборочного производства	
1.	S: Уравнения, составляющие математическую модель САУ, представляются в ... виде: -: и в том, и в другом -: аналитическом -: графическом
2.	S: Математическая линеаризация заключается в том, что нелинейные функции, входящие в уравнение динамики, разлагают в ряд: -: Тэйлора -: Фурье -: Маклорена
3.	S: Как называется устройство осуществляющее управление рабочими процессами, без участия -: автоматическое -: человека: -: ручное -: полуавтоматическое
4.	S: В какой из систем САУ имеется Устройство сравнения: -: в комбинирование -: по отклонению -: по возмущению
5.	S: Преобразование Лапласа обладает свойством: -: линейности -: нелинейности -: дискретности
6.	S: Звено описываемое дифференциальными уравнениями первого порядка: -: инерционное -: колебательное -: интегрирующее
7.	S: Регулятор реализующий закон $XOy = KpXo$ называют: -: пропорциональным -: интегральным -: пропорционально интегральным
8.	S: Передаточная функция- это отношение изображений по Лапласу -: выходной величины к входной -: входной величины к выходной -: произведение этих величин
9.	S: Устойчивость САУ может быть в -: а также «в целом» -: «малом» -: «большом»

10.	S: Общая постановка задачи устойчивости разработана -: Ляпуновым -: Лагранжем -: Лапласом
11.	S: Годограф это -: АФЧ -: АЧХ -: ВЧХ
12.	S: Передаточная функция последовательно соединенных звеньев равна передаточных функций звеньев -: произведению -: сумме -: разности
13.	S: Передаточная функция параллельно соединенных звеньев равна передаточных функций звеньев -: сумме -: произведению -: вычитанию
14.	S: Переходная функция может быть найдена как от весовой функции -: интеграл -: дифференциал -: интегро-дифференциал
15.	S: Объект, в котором протекают процессы, подлежащие управлению, называют объектами -: управления -: регулирования -: стабилизации
16.	S: Системы САУ по сравнению с САР -: более общие -: менее общие -: одного порядка
17.	S: Автоматический регулятор включает в себя устройства -: измерительные -: инерционные -: возмущающие
18.	S: Автоматический регулятор включает в себя устройства -: измерительные -: инерционные -: возмущающие
19.	S: Регулирующее воздействие подается на -: регулируемый орган -: объект -: систему обратной связи
20.	S: Возмущающие воздействия, связанные с колебаниями частоты источников питания относятся к -: и тому и другому -: объекту -: регулятору
21.	S: При проектировании реальная САУ заменяется моделью -: математической -: физической -: комбинированной

22.	S: Математические модели САУ могут быть -: как линейными, так и нелинейными -: линейными -: нелинейными
23.	S: Причинами нелинейности САУ могут быть явления -: а также сухое трение -: насыщения -: гистерезиса
24.	S: САУ подразделяются на системы действия -: как непрерывного, так и дискретного -: непрерывного -: дискретного
25.	S: Математическими моделями непрерывного действия с сосредоточенными параметрами являются уравнения -: обыкновенные дифференциальные -: алгебраические -: в частях производных
26.	S: Математическими моделями непрерывного действия с распределенными параметрами являются уравнения -: в частях производных -: обыкновенные дифференциальные -: алгебраические
27.	S: Существует следующее количество классов систем, преобразующих непрерывный сигнал в дискретный -: 3 -: 2 -: 4
28.	S: В системах импульсного регулирования осуществляется квантование сигнала по -: времени -: уровню -: по времени и по уровню
29.	S: В релейных системах САР осуществляется квантование по -: уровню -: времени -: по времени и по уровню
30.	S: Системы с применением квантования по времени и по уровню – это системы -: цифровые -: комплексные -: комбинированные
31.	S: Системы с квантованием по времени – это системы -: импульсные -: релейные -: цифровые
32.	S: Системы с квантованием по уровню – это системы -: релейные -: импульсные -: цифровые
33.	S: Кроме общетехнических требований САУ должна обладать -: устойчивостью -: надежностью -: взаимозаменяемостью

34.	S: САР, предназначенные для поддержания постоянного значения регулируемой величины, называются системами -: стабилизации -: оптимизации -: адаптации
35.	S: САР, изменяющие регулируемую величину по заданной программе, называются системами программного -: регулирования -: управления -: преобразования
36.	S: САР, изменяющие регулируемую величину по заранее неизвестному закону, называются системами -: следящими -: алгоритмическими -: логическими
37.	S: САР, изменяющие регулируемую величину оптимальным образом, называются системами -: экстремальными -: функциональными -: адаптивными
38.	S: Назовите количество основных принципов регулирования -: 2 -: 1 -: 3
39.	S: В замкнутой САР реализуется принцип регулирования -: по отклонению -: по возмущающему воздействию -: по экстремальному воздействию
40.	S: Кроме общетехнических требований САУ должна обладать -: а также качеством переходного процесса -: устойчивостью -: точностью
41.	Основные понятия и определения САУ.
42.	Задачи теории автоматического управления.
43.	Нелинейные модели непрерывно-дискретных систем управления.
44.	Технические средства САР и их классификация по функциональному назначению.
45.	Основные функциональные блоки систем автоматического управления (САУ).
46.	Элементы структурных схем, принцип действия систем автоматического регулирования (САР).
47.	Уравнение в переменных вход-выход.
48.	Уравнение Лагранжа.
49.	Дифференциальные уравнения типовых управляемых процессов и технических объектов.
50.	Примеры систем автоматического регулирования.
51.	Установившиеся динамические процессы в технических системах.
52.	Линеаризация математических моделей САУ.
53.	Вычисление передаточных функций одномерных и многомерных систем.
54.	Типовые звенья.
55.	Типовые передаточные функции САР.
56.	Структурные схемы САУ.

57.	Правила преобразования структурных схем.
58.	Примеры составления математических моделей САУ.
59.	Частотные характеристики линейных САУ
60.	Весовая матрица импульсная переходная функция.
61.	Вычисление передаточных функций одномерных и многомерных систем.
62.	Устойчивость линейных систем автоматического управления.
63.	Понятия состояния, уравнения состояния линейных моделей динамических систем.
64.	Матрица перехода.
65.	Понятие об управляемости и наблюдаемости динамических систем.
66.	Применение графов для отображения системы САУ.
67.	Синтез корректирующих устройств
68.	Микропроцессоры в технических системах управления сложными техническими объектами