

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Электростальский институт (филиал)
Московского политехнического университета**

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Электростальского института (филиала)

Московского политехнического
университета



/О.Д. Филиппова/

27.06.2025

**Рабочая программа дисциплины
«Теория автоматического управления»**

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

ОП (образовательная программа)

**«Информационные технологии в управлении»
(набор 2025-2026 года)**

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная, очно-заочная

Электросталь 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

1) Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31 июля 2020 г. № 871, федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах.

2) Профессиональным стандартом 40.178 Специалист в области проектирования АСУ ТП, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «13» марта 2017 г. №272н.

3) Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

4) Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программа бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

5) Учебным планом (очной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины).

Автор: С.А. Ревин, профессор, д.т.н. кафедры ПМИИ

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры ПМИИ (протокол № 8 от 27.06.2025 г.).

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Теория автоматического управления» является формирование научного фундамента автоматики, как совокупности знаний о принципах и методах построения систем, действующих без участия человека, а также подготовка специалистов, имеющих навыки, необходимые для управления динамическими системами различной физической природы.

Задачи изучения дисциплины связаны с изучением теоретических и прикладных основ автоматического управления и формированием практических навыков работы с современными системами автоматизированного проектирования (САПР) систем автоматического управления (САУ):

- изучение общих принципов построения автоматических систем, способов их математического описания и представления в современных САПР САУ;
- освоение методов анализа устойчивости и качества динамических процессов в линейных и нелинейных системах управления, формирование и понимание роли физического и машинного эксперимента в процессе исследования свойств САУ;
- овладение методами построения непрерывных законов управления, а также практическое использование в этом русле современных программных комплексов (САПР САУ).

2 Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ООП.

Дисциплина базируется на сведениях курса «Физика», «Математика», «Электротехника и электроника».

Полученные при изучении дисциплины знания и навыки могут быть использованы в дисциплинах «Технические средства автоматизации и управления», «Проектирование информационных систем», курсовых работах, преддипломной практике и выпускной квалификационной работе.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций (Таблица 1):

Таблица 1

Код и название компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	Знать: основные принципы и схемы автоматического управления, – основные типы систем автоматического управления, их математическое описание и основные задачи исследования, – содержание и методы линейной теории систем; Уметь: – составлять математические модели систем, – осуществлять их преобразования к виду, удобному для исследования на ЭВМ, – строить частотные и временные характеристики, – анализировать устойчивость и качество линейных и нелинейных САУ, Владеть: – методами составления математических моделей систем управления, – методами преобразования структурных схем систем управления.
ПК-3. Способен строить модели отдельных элементов и узлов систем управления	ПК-3.1. Проводит вычислительные эксперименты с использованием программных средств для получения математических моделей, процессов и элементов автоматизации и управления ПК-3.2. Разрабатывает модели систем управления, их элементов и узлов	Знать: современные методы синтеза оптимальных систем и области их практического применения, – принципы адаптации, самонастройки и структурные схемы их реализаций. – основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчёта и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях; – принципы и методы моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; – основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления. Уметь: – применять методы для решения конкретных задач синтеза алгоритмов оптимального управления, – определять структуру и параметры регуляторов для разомкнутых и замкнутых систем, реализующих заданный критерий оптимальности, – осуществлять синтез оптимальных систем при условии параметрической неопределенности объекта. – применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления; – проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики. Владеть: методами синтеза систем управления. – навыками построения систем автоматического управления системами и процессами

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. 108 часов (из них 78 часов – самостоятельная работа студентов очно-заочной формы и 72 часа – очной формы обучения).

Дисциплина очной формы изучается в 6-м семестре: лекции – 18 часов, практические занятия – 18 часов. Вид аттестации – зачёт.

Дисциплина очно-заочной формы изучается в 6-м семестре: лекции – 18 часов, практические занятия – 12 часов. Вид аттестации – зачёт.

Структура и содержание дисциплины «Теория автоматического управления» по срокам и видам работы отражены в Приложении А.

Содержание разделов дисциплины

Лекции

№ раздела	Основное содержание
1	Основные понятия и определения. Фундаментальные принципы управления.
2	Математическое описание динамических систем в форме «вход-выход». Операторное описание. Операторная передаточная функция. Коэффициент передачи. Двигатель постоянного тока как объект управления. Преобразование Лапласа и его свойства. Лапласова передаточная функция. Структурные схемы и правила их преобразования. Передаточные функции объекта, регулятора и разомкнутой системы. Связь с характеристическим полиномом замкнутой системы.
3	Временные характеристики динамических систем.
4	Частотные характеристики динамических систем. Частотная передаточная функция динамической системы. Понятие о годографе АФЧХ и его свойствах. Логарифмические частотные характеристики и правила построения асимптотических характеристик.
5	Понятие об устойчивости САУ. Корневой (прямой критерий устойчивости). Необходимое условие устойчивости (критерий Стодолы). Критерий Гурвица. Частотные критерии и принцип аргумента. Критерий Михайлова. Геометрическая интерпретация критерия Михайлова и его алгебраическая форма. Экспериментальное и аналитическое построение частотных характеристик разомкнутой системы.
6	Критерий Найквиста. Определение области устойчивости для коэффициента усиления разомкнутой системы по годографу АФЧХ. Качество систем автоматического управления. Прямые и частотные показатели. Запасы устойчивости по фазе и коэффициенту усиления. Радиус запасов устойчивости. Показатель колебательности и его определение по годографу Найквиста.
7	Точность систем стабилизации и слежения. Передаточная функция замкнутой системы по ошибке. Установившаяся ошибка при типовых задающих воздействиях. Точность следящих систем, эквивалентный синусоидальный режим. Точность при действии постоянных внешних возмущений.
8	Синтез регуляторов методом ЛАЧХ. Построение желаемой ЛАЧХ разомкнутой системы. Реализация передаточной функции регулятора. Корневые показатели качества. Метод модального управления по выходу.

Практические занятия

№ п.	План занятия, основное содержание
2	Получение уравнений в форме «вход-выход» и пространстве состояний по заданной электрической схеме. Типы соединения звеньев и преобразование структурных схем. Передаточные функции замкнутой и разомкнутой системы.
3	Временные характеристики динамических систем и их вычисление на базе преобразования Лапласа.

4	Частотные характеристики и их вычисление. Правила построения асимптотических характеристик
5	Анализ устойчивости по критерию Гурвица. Построение областей устойчивости по коэффициентам регулятора
6	Анализ устойчивости по критерию Найквиста и определение области устойчивости по коэффициенту регулятора
7	Точность САУ при действии задающих воздействий. Точность САУ при действии внешних возмущений
8	Синтез регуляторов на основе метода ЛАЧХ. Синтез регуляторов на основе метода модального управления. Анализ нелинейных систем на основе метода гармонической линеаризации. Анализ нелинейных систем на абсолютную устойчивость

Самостоятельная работа обучающегося

Кол. час	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы к практическим занятиям; тематика рефератной работы, контрольных работ и др.
72/92	Самостоятельное изучение отдельных тем курса: Преобразование Лапласа и его свойства. Лапласова передаточная функция. Структурные схемы и правила их преобразования. Передаточные функции объекта, регулятора и разомкнутой системы. Связь с характеристическим полиномом замкнутой системы. Логарифмические частотные характеристики и правила построения асимптотических характеристик. Частотные критерии и принцип аргумента. Критерий Михайлова. Геометрическая интерпретация критерия Михайлова и его алгебраическая форма. Экспериментальное и аналитическое построение частотных характеристик разомкнутой системы. Радиус запасов устойчивости. Показатель колебательности и его определение по годографу Найквиста. Корневые показатели качества. Метод модального управления по выходу.

5 Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Теория автоматического управления» предусматривает использование интерактивных форм проведения аудиторных занятий (в сочетании с внеаудиторной работой):

- чтение лекций с применением мультимедийных технологий;
- коллективный анализ ситуаций;
- командную работу – проведение совместных работ группами студентов.

При проведении всех видов занятий используются активные и интерактивные методы и технологии обучения. При проведении занятий в дистанционном формате используются информационные технологии, реализуемые через сеть Интернет (ЭИОС, ZOOM-конференция и др.).

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной рабо-

ты студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- _вопросы для устного опроса,
- _вопросы к контрольной работе,
- _вопросы к зачёту.

Образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего и промежуточного контроля приведены в Приложении Б.

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенции
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
ПК-3	Способен строить модели отдельных элементов и узлов систем управления

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (Таблица 2).

Таблица 2

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
Знать: – основные принципы и схемы автоматического управления, – основные типы систем автоматического управления, их математическое описание и основные задачи исследования, – содержание и методы линейной теории систем.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, основные принципы и схемы автоматического управления.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, содержание и методы линейной теории систем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, основные типы систем автоматического управления, их математическое описание и основные задачи исследования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний основных типов систем автоматического управления, их математическое описание и основные задачи исследования, свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: – составлять математические модели систем, – осуществлять их преобразования к виду, удобному для исследования на ЭВМ, – строить частотные и временные характеристики, анализировать устойчивость и качество линейных и нелинейных САУ.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет составлять математические модели систем	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений, осуществлять их преобразования к виду, удобному для исследования на ЭВМ. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений, строить частотные и временные характеристики, анализировать устойчивость и качество линейных и нелинейных САУ. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений, строить частотные и временные характеристики, анализировать устойчивость и качество линейных и нелинейных САУ. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: – методами составления математических моделей систем управления, – методами преобразования структурных схем систем управления.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами составления математических моделей систем управления	Обучающийся владеет методами составления математических моделей систем управления в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами преобразования структурных схем систем управления, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами преобразования структурных схем систем управления, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-3 Способен строить модели отдельных элементов и узлов систем управления				
Знать: современные методы синтеза оп-	Обучающийся	Обучающийся демонстрирует неполное	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся де-

тимальных систем и области их практического применения, принципы адаптации, самонастройки и структурные схемы их реализаций. – основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчёта и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях; – принципы и методы моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; – основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления.	демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, современные методы синтеза оптимальных систем и области их практического применения, принципы адаптации, самонастройки и структурные схемы их реализаций.	соответствие знаний, основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчёта и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	частичное соответствие знаний, принципы и методы моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	монстрирует полное соответствие необходимых знаний основных принципов и методов построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления, свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: применять методы для решения конкретных задач синтеза алгоритмов оптимального управления, – определять структуру и параметры регуляторов для разомкнутых и замкнутых систем, реализующих заданный критерий оптимальности, – осуществлять синтез оптимальных систем при условии параметрической неопределенности объекта. – применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления; – проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять методы для решения конкретных задач синтеза алгоритмов оптимального управления.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений, определять структуру и параметры регуляторов для разомкнутых и замкнутых систем, реализующих заданный критерий оптимальности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений, осуществлять синтез оптимальных систем при условии параметрической неопределенности объекта. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений, применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления; проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Владеть: – методами синтеза систем управления. – навыками построения систем автоматического управления системами и процессами	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами синтеза систем управления	Обучающийся владеет методами синтеза систем управления в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками построения систем автоматического управления системами и процессами, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками построения систем автоматического управления системами и процессами, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
--	---	---	---	--

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении Б к рабочей программе.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

- 1 Цветкова О.Л. Теория автоматического управления: Учебник для вузов. – М: Директ-Медиа, 2016.- 207с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=443415&sr=1
- 2 Лубенцов В.Ф., Лубенцова Е.В. Теория автоматического управления: Учебное пособие. – СКФУ, 2014. – 143с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=457415&sr=1

б) дополнительная литература:

1. Александров А.Г., Михайлова Л.С. ГАММА-2РС. Система программ для автоматизации разработки алгоритмов управления. Руководство. ЭПИ МИСиС ТУ.
2. Востриков А.С., Французова Г.А. Теория автоматического регулирования: Учеб.пособие для вузов. – 2-е изд., с тер. - М.: Высш.шк.; 2006. – 365с.: ил.
3. Певзнер Л.Д. Практикум по теории автоматического управления: Учеб.пособие.-М.: Высш. шк.; 2006. – 590с.:ил.
4. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Т.1. Линейные системы // М.: Физматлит., 2007. - 312 с.
5. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Т.2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы // М.: Физматлит. 2007. - 312 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение:

– Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616

- Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042
- Microsoft Project 2013 Standart 32-bit/x64 Russian.
- Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)
- Turbo C++ (свободная лицензия)
- Turbo Pascal 7.1 (свободная лицензия)
- VBA 7.0 (свободная лицензия)
- Delphi 7.0 (бесплатно для образовательных целей)
- Linux Ubuntu (свободная лицензия)
- Arduino 1.6.5 (свободная лицензия)
- 1С: Предприятие 8.2 (версия для обучения)
- AnyLogic (версия пакета имитационного моделирования бесплатно для образовательных целей)
- Forex Optimizer, Lite Update Develop – программное обеспечение для работы на учебном сегменте рынка Форекс (свободная лицензия)
- XAMPP (свободная лицензия)
- MySQL (свободная лицензия).

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (elib.mgu.ru; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog), к электронным каталогам вузовских библиотек и крупнейших библиотек Москвы (<http://window.edu.ru>), к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам).

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах.

1	http://www.gpntb.ru/ - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
2	http://www.edu.ru/ - Федеральный портал «Российское образование»
3	http://www.prilib.ru/ - Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина
4	www.rsl.ru - Российская государственная библиотека;
5	http://www.tehlib.ru/ - Библиотека ГОСТов и стандартов
6	www.e.lanbook.com Электронно-библиотечная система «Лань»
7	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (https://biblioclub.ru)
8	http://cyberleninka.ru/ Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
9	Национальная электронная библиотека (http://нэб.рф)

Изучение дисциплины «Теория автоматического управления» предполагает использование мультимедийных учебных аудиторий или аудиторий, оснащенных видеопроектором и компьютером.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория лекционного типа № 501, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 303, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, компьютеры, проектор.
Компьютерные классы № 305, 306, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, компьютеры, проектор.

9 Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Время, отводимое на самостоятельную работу должно затрачиваться студентами для изучения лекционного материала, выполнение практических задач и подготовку к лабораторным работам (при их наличии). Самостоятельная работа студентов в ходе семестра является

важной составной частью учебного процесса и необходима для закрепления и углубления знаний, полученных в период сессии на лекциях, практических и интерактивных занятиях, а также для индивидуального изучения дисциплины в соответствии с программой и рекомендованной литературой.

Лекции и частично практические занятия базируются на литературных источниках, указанных в основном и дополнительном списках литературы, приведенных в рабочей программе. Более детальные и подробные рекомендации по использованию в самостоятельной работе литературных источников, а также программного обеспечения, даются на занятиях преподавателем. На этих же занятиях преподаватель передает студентам интернет-ссылки или на флэшке видеоматериалы по лабораторным работам.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты.

В конце рабочей программы есть контрольные вопросы, по которым студент имеет возможность самоконтроля выполненной работы.

В ряде дисциплин предусмотрены домашние задания, которые выполняются студентами в указанные преподавателем периоды времени (семестра). При этом студентом используются возможности представления выполненной работы в виде реферата, презентации или эссе.

При подготовке к контрольным мероприятиям, в том числе, защите курсовых проектов (работ), экзаменам и зачетам студент пользуется конспектами лекций, примерами выполнения практических расчетов, видеоматериалами и заполненными на лабораторных работах бланками по их выполнению. Преподавателем контроль качества самостоятельной работы может осуществляться с помощью устного опроса на лекциях или практических занятиях, тестирования, проведения коллоквиума, защиты презентации, эссе или рефератов, проверки письменных контрольных работ и реферативных обзоров.

Перед контрольными мероприятиями преподаватель выдает примерные вопросы, основная доля которых представлена в рабочей программе.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. При самостоятельной работе студент взаимодействует с рекомендованными материалами при участии преподавателя в виде консультаций. Для выполнения самостоятельной работы предусмотрено методическое обеспечение. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) обеспечивает возможность индивидуального доступа каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

10 Методические рекомендации для преподавателя

1. Изучив глубоко содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и семинарских занятий.
2. Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень.
3. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.
4. Вузовская лекция - главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:
 - изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
 - логичность, четкость и ясность в изложении материала;
 - возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
 - опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические дан-

ные;

- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

5. При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие лекций студентами очно-заочной формы обучения существенно отличается по готовности и умению от восприятия студентами очной формы.

6. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

11 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Теория автоматического управления» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

По дисциплине «Теория автоматического управления» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.

Приложение А к рабочей программе

**Структура и содержание дисциплины «Теория автоматического управления»
по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавр)**

Очно-заочная форма обучения

n/n	Раздел	Виды учебной работы, включающая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов *						Формы аттестации	
		Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	ДС	УО	К.Р	Р	К/Р	Т	Э	З
	Шестой семестр													
1.1	Основные понятия и определения. Фундаментальные принципы управления.	4			8			+			+			
1.2	Математическое описание динамических систем в форме «вход-выход». Операторное описание. Операторная передаточная функция.		2		8			+			+			
1.3	Временные характеристики динамических систем.	4	4		10			+			+			
1.4	Частотные характеристики динамических систем.				10			+			+			
1.5	Критерии устойчивости динамических систем.	4	4		10			+			+			
1.6	Частотные критерии устойчивости динамических систем.				10			+			+			
1.7	Качество САУ. Точность систем стабилизации и слежения.	6	2		10			+			+			
1.8	Синтез непрерывных регуляторов систем с одним входом и выходом.				12			+			+			
	<i>Форма аттестации</i>							1			1			3
	Всего часов по дисциплине в шестом семестре	18	12		78									

n/n	Раздел	Очная форма обучения Виды учебной работы, включающая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов *						Формы аттестации	
		Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	ДС	УО	К.Р	Р	К/Р	Т	Э	З
	Пятый семестр													
1.1	Основные понятия и определения. Фундаментальные принципы управления.	2			2			+			+			
1.2	Математическое описание динамических систем в форме «вход-выход». Операторное описание. Операторная передаточная функция.	4	2		10			+			+			
1.3	Временные характеристики динамических систем.	2	2		10			+			+			
1.4	Частотные характеристики динамических систем.	2	2		10			+			+			
1.5	Критерии устойчивости динамических систем.	2	2		10			+			+			
1.6	Частотные критерии устойчивости динамических систем.	2	2		10			+			+			
1.7	Качество САУ. Точность систем стабилизации и слежения.	2	2		10			+			+			
1.8	Синтез непрерывных регуляторов систем с одним входом и выходом.	2	6		10			+			+			
	<i>Форма аттестации</i>							1			1			3
	Всего часов по дисциплине в пятом семестре	18	18		72									

* – Сокращения форм оценочных средств см. в Приложении В к РП.

Приложение Б к рабочей программе
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Электростальский институт (филиал)
Московского политехнического университета

Направление подготовки **27.03.04 Управление в технических системах**

ОП (образовательная программа) **«Информационные технологии в управлении»**

Форма обучения: **очная, очно-заочная**

Виды профессиональной деятельности:

проектно-конструкторская;

организационно-управленческая деятельность

Кафедра Прикладной математики и информатики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Теория автоматического управления»

(набор 2025-2026 года)

Состав: 1) Паспорт фонда оценочных средств

2) Описание оценочных средств:

вопросы для устного опроса,
вопросы к контрольной работе,
вопросы к зачёту.

Составители:

С.А. Ревин

Электросталь 2025

**Паспорт
фонда оценочных средств по дисциплине
«Теория автоматического управления»**

Направление подготовки
27.03.04 Управление в технических системах

ОП (образовательная программа)
«Информационные технологии в управлении»

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
очная, очно-заочная

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1 Основные понятия и определения. Фундаментальные принципы управления.	УК-2, ПК-3	УО, К/Р
2 Математическое описание динамических систем в форме «вход-выход». Операторное описание. Операторная передаточная функция.	УК-2, ПК-3	УО, К/Р
3 Временные характеристики динамических систем.	УК-2, ПК-3	УО, К/Р
4 Частотные характеристики динамических систем.	УК-2, ПК-3	УО, К/Р
5 Критерии устойчивости динамических систем.	УК-2, ПК-3	УО, К/Р
6 Частотные критерии устойчивости динамических систем.	УК-2, ПК-3	УО, К/Р
7 Качество САУ. Точность систем стабилизации и слежения.	УК-2, ПК-3	УО, К/Р
8 Синтез непрерывных регуляторов систем с одним входом и выходом.	УК-2, ПК-3	УО, К/Р
Промежуточная аттестация		Зачёт

Показатель уровня сформированности компетенций

Теория автоматического управления

ФГОС ВО 27.03.04 Управление в технических системах

КОМПЕТЕНЦИИ	Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
Индекс Формулировка				
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: – основные принципы и схемы автоматического управления, – основные типы систем автоматического управления, их математическое описание и основные задачи исследования, – содержание и методы линейной теории систем; Уметь: составлять математические модели систем, осуществлять их преобразование к виду, удобному для исследования на ЭВМ, строить частотные и временные характеристики, анализировать устойчивость и качество линейных и нелинейных САУ, Владеть: – методами составления математических моделей систем управления, – методами преобразования структурных схем систем управления.	лекции, самостоятельная работа, практические занятия	УО, К/Р, 3	Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к практическим работам.
ПК-3 Способен строить модели отдельных элементов и узлов систем управления	Знать: современные методы синтеза оптимальных систем и области их практического применения, принципы адаптации, самонастройки и структурные схемы их реализаций, основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы расчёта и оптимизации непрерывных и дискретных линейных и нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях; принципы и методы моделирования, анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации, контроля и управления; основные принципы и методы построения (формализации) и исследования математических моделей систем управления, их формы представления и преобразования для целей управления. Уметь: применять методы для решения конкретных задач синтеза алгоритмов оптимального управления, определять структуру и параметры регуляторов для разомкнутых и замкнутых систем, реализующих заданный критерий оптимальности, осуществлять синтез оптимальных систем при условии параметрической неопределенности объекта, применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании средств и систем управления; проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики. Владеть: методами синтеза систем управления, навыками построения систем автоматического управления системами и процессами	лекции, самостоятельная работа, практические занятия	УО, К/Р, 3	Пороговый уровень: Правильно составляет математические модели систем, осуществлять их преобразование к виду, удобному для исследования на ЭВМ, строить частотные и временные характеристики Повышенный уровень: Умеет составлять математические модели систем, осуществлять их преобразование к виду, удобному для исследования на ЭВМ, строить частотные и временные характеристики, анализировать устойчивость и качество линейных и нелинейных САУ, применять математические методы для анализа общих свойств линейных систем

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- индивидуальный опрос;
- проведение интерактивных занятий;
- контрольная работа;
- зачёт по дисциплине.

Вопросы для проведения текущей аттестации (УО)

формирование компетенций УК-2, ПК-3

- 1 Принципы управления.
- 2 Динамические системы в форме «вход-выход».
- 3 Операторное описание.
- 4 Операторная передаточная функция.
- 5 Временные характеристики динамических систем.
- 6 Частотные характеристики динамических систем.
- 7 Алгебраические критерии устойчивости динамических систем.
- 8 Частотные критерии устойчивости динамических систем.
- 9 Качество САУ.
- 10 Точность систем слежения.
- 11 Точность систем стабилизации.
- 12 Синтез непрерывных регуляторов систем с одним входом и выходом.
- 13 Приближенные и точные методы исследования нелинейных систем.

Критерии оценки устного опроса (собеседования)

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу, но затрудняется в ответах на некоторые вопросы; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, но не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы, в основном умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если показаны недостаточные знания теоретического материала, основных понятий излагаемой темы, не всегда с правильным и необходимым применением специальных терминов, понятий и категорий; анализ практического материала был нечёткий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».

Тематика контрольных работ

формирование компетенций УК-2, ПК-3

Тема	
1	Построение временных характеристик типовых динамических звеньев
2	Построение частотных характеристик типовых динамических звеньев
3	Исследование точности следящей системы

Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерий оценки
Отлично	полное, правильное выполнение заданий с отдельными недочётами;

	выполнение от 91% и более.
Хорошо	правильное выполнение заданий с незначительным количеством ошибок; выполнение более 75% менее 95 %.
Удовлетворительно	выполнение основной части заданий с ошибками; выполнение более 50% менее 75 %.
Неудовлетворительно	частичное выполнение заданий (менее половины); допущение значительного количества ошибок; выполнение менее 50%.

**Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации (зачета)
формирование компетенций УК-2, ПК-3**

- 1 Основные понятия и определения.
- 2 Фундаментальные принципы управления.
- 3 Математическое описание динамических систем в форме «вход-выход».
- 4 Операторное описание.
- 5 Понятие о передаточной функции (Лапласовой) динамической системы.
- 6 Понятие о преобразовании Лапласа. Нахождение изображений типовых функций времени.
- 7 Свойства преобразования Лапласа.
- 8 Изображение по Лапласу линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами и определение передаточной функции.
- 9 Понятие о структурных схемах САУ.
- 10 Преобразование структурных схем. Последовательное и параллельное соединение звеньев.
- 11 Преобразование структурных схем. Соединение с обратной связью.
- 12 Преобразование структурных схем. Перенос сигнала или суммирующего элемента с выхода звена на вход и наоборот.
- 13 Операторная передаточная функция.
- 14 Временные характеристики динамических систем.
- 15 Частотные характеристики динамических систем.
- 16 Алгебраические критерии устойчивости динамических систем.
- 17 Частотные критерии устойчивости динамических систем.
- 18 Качество САУ.
- 19 Точность систем слежения.
- 20 Точность систем стабилизации.
- 21 Синтез непрерывных регуляторов систем с одним входом и выходом.
- 22 Приближенные и точные методы исследования нелинейных систем.

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Теория автоматического управления»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Устный опрос собеседование (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Зачёт (З)	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время сессии.	Вопросы к зачёту