Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра проектирования технологических машин

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н. Тюрин А. Г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Тюрин А. Г.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория автоматического управления

Образовательная программа: 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль: Цифровое проектирование технологических машин и комплексов

Курс: 3, семестр : 5

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**5**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	45
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	из них практической подготовки, час.	18
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	7
11	Самостоятельная работа, час.	63
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.02 Технологические машины и оборудование

ФГОС введен в действие приказом №728 от 09.08.2021 г. , дата утверждения: 07.09.2021 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПТМ, 31.08.2026

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Янпольский В. В.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Иванцивский В. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
	ОПК-14. 1 Знает о возможностях использования аппарата теории автоматического управления для моделирования и анализа функционирования технологических систем машиностроения
	ОПК-14. 3 Умеет использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
	ОПК-9. 3 Знает современное оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-14. 1 Знает о возможностях использования аппарата теории автоматического управления для моделирования и анализа функционирования технологических систем машиностроения	
знать критерии оценки устойчивости линейных непрерывных систем автоматического управления/регулирования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать принципы построения линейных непрерывных систем автоматического управления/регулирования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь составлять математические описания автоматических систем регулирования и управления осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать методы и способы определения запасов устойчивости и точности процессов регулирования линейных непрерывных систем автоматического управления/регулирования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
знать о возможностях использования аппарата теории автоматического управления для моделирования и анализа функционирования технологических систем машиностроения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-14. 3 Умеет использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов	
уметь осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств линейных непрерывных систем автоматического управления/регулирования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь осуществлять синтез корректирующих устройств систем автоматического регулирования/управления на основе частотного метода	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-9. 3 Знает современное оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов	
знать показатели качества процесса регулирования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

уметь обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Классификация и математическое описание линейных непрерывных САУ				
1. Основные положения теории автоматического управления	0,5	0	0	ОПК-14.1
2. Классификация способов управления объектами машиностроительного производства	1	0	0	ОПК-14.1,ОПК-9.3
3. Математическое описание САУ в виде дифференциальных уравнений	0,5	0	0	ОПК-14.1
Дидактическая единица: Статические и динамические характеристики систем, правила структурных преобразований САУ				
4. Статические характеристики САУ и типовые входные воздействия при исследовании динамических характеристик. Прямые показатели качества переходных процессов	0,5	0	0	ОПК-14.1,ОПК-9.3
5. Передаточные функции, структурные схемы и частотные характеристики линейных одномерных САУ	1	0	0	ОПК-14.1,ОПК-9.3
6. Общие передаточные функции при структурных преобразованиях САУ в случае последовательного и параллельного способов соединения динамических звеньев, а также при охвате звена отрицательной (положительной) обратной связью	1	0	0	ОПК-14.1,ОПК-9.3
Дидактическая единица: Типовые звенья линейных САУ				
7. Типовые линейные непрерывные звенья: безынерционное, интегрирующее, апериодическое, колебательное, идеальное дифференцирующее, форсирующее 1-ого и 2-ого порядков, чистого запаздывания	4	0	0	ОПК-14.1,ОПК-9.3
Дидактическая единица: Устойчивость линейных непрерывных систем				
8. Общие сведения об устойчивости. Необходимое, необходимое и достаточное условия устойчивости линейных непрерывных систем по корням характеристического уравнения. Алгебраический критерий А. Гурвица и его модификации	2	0	0	ОПК-14.1
9. Принцип аргумента. Частотные критерии устойчивости А.В. Михайлова и Г. Найквиста	2	0	0	ОПК-14.1
10. Логарифмическая форма критерия Г. Найквиста. Частотные оценки запасов устойчивости по модулю и по фазе, влияние на них коэффициента передачи САУ в разомкнутом состоянии и звена чистого запаздывания	0,5	0	0	ОПК-14.1
Дидактическая единица: Синтез линейных непрерывных систем				

11. Понятие статической ошибки и астатизма системы по выходной переменной при различных видах управляющего и возмущающего воздействий	2	0	0	ОПК-14.3,ОПК-9.3
12. Синтез САУ, последовательная и параллельная коррекция	1	0	0	ОПК-14.3,ОПК-9.3
13. Частотный метод синтеза. Построение желаемой ЛАЧХ. Методика синтеза при последовательном и параллельном корректирующих устройствах	2	0	0	ОПК-14.3,ОПК-9.3

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 5					
Дидактическая единица: Классификация и математическое описание линейных непрерывных САУ					
1. Способы управления объектами в технических приложениях	2	2	2	ОПК-14.1,ОПК-9.3	Практические примеры применения разомкнутого и замкнутого управлений в области машиностроительного производства
Дидактическая единица: Статические и динамические характеристики систем, правила структурных преобразований САУ					
2. Передаточные функции и структурные преобразования линейных непрерывных одномерных САУ	2	2	2	ОПК-14.1,ОПК-9.3	Передаточные функции САУ в замкнутом состоянии по управляющему и возмущающему воздействиям
3. Связь структурных схем с передаточными функциями и дифференциальными уравнениями. Построение асимптотической ЛАЧХ системы в разомкнутом состоянии и восстановление из нее передаточной функции САУ	2	2	2	ОПК-14.1,ОПК-9.3	Применение математического аппарата передаточных функций с использованием оператора дифференцирования и изображений Лапласа, структурных схем, а также частотных характеристик в обычном и логарифмическом масштабах при описании статических и динамических свойств САУ
Дидактическая единица: Типовые звенья линейных САУ					
4. Переходные и импульсные характеристики типовых линейных динамических звеньев в составе САУ	2	2	2	ОПК-14.1,ОПК-9.3	Исследование влияния параметров типовых звеньев и отрицательных (положительных) обратных связей на вид переходных (импульсных) характеристик и свойства звеньев в установившемся и переходном процессах

5. Частотные характеристики типовых линейных динамических звеньев и линейной САУ в разомкнутом состоянии	2	2	2	ОПК-14.1,ОПК-9.3	Исследование АФЧХ, АЧХ и ФЧХ в различных масштабах типовых линейных звеньев и влияние на их вид параметров звена
Дидактическая единица: Устойчивость линейных непрерывных систем					
6. Анализ устойчивости линейной непрерывной системы третьего порядка в замкнутом состоянии	2	2	2	ОПК-14.1	Исследование устойчивости линейной САУ и влияние ее параметров на вид переходной характеристики
7. Запасы устойчивости по модулю и фазе на основе анализа АФЧХ и АЧХ с ФЧХ в логарифмическом масштабе	2	2	2	ОПК-14.1	Применение частотного критерия Г. Найквиста в задачах определения запасов устойчивости линейных непрерывных САУ
Дидактическая единица: Синтез линейных непрерывных систем					
8. Анализ базовых положений синтеза при последовательной и параллельной коррекции	2	2	2	ОПК-14.3	Оценка влияния на прямые показатели качества переходных процессов и статическую точность регулирования САУ последовательных и параллельных корректирующих устройств
9. Частотный метод синтеза линейной непрерывной САУ объектами с форсирующими свойствами	2	2	2	ОПК-14.3	Методика синтеза алгоритмов управления САУ на примере объекта третьего порядка с форсирующими свойствами при последовательной коррекции

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Способы управления объектами в технических приложениях	Пр	Выполняет следующие виды работ: практические способы формирования управляющих воздействий
2	Передаточные функции и структурные преобразования линейных непрерывных одномерных САУ	Пр	Выполняет следующие виды работ: основные правила струтктурного преобразования САУ
3	Связь структурных схем с передаточными функциями и дифференциальными уравнениями. Построение асимптотической ЛАЧХ системы в разомкнутом состоянии и восстановление из нее передаточной функции САУ	Пр	Выполняет следующие виды работ: различные способы математического описания САУ
4	Переходные и импульсные характеристики типовых линейных динамических звеньев в составе САУ	Пр	Выполняет следующие виды работ: динамические свойства САУ

5	Частотные характеристики типовых линейных динамических звеньев и линейной САУ в разомкнутом состоянии	Пр	Выполняет следующие виды работ: анализ САУ в частотной области
6	Анализ устойчивости линейной непрерывной системы третьего порядка в замкнутом состоянии	Пр	Выполняет следующие виды работ: устойчивость линейной неперывной САУ
7	Запасы устойчивости по модулю и фазе на основе анализа АФЧХ и АЧХ с ФЧХ в логарифмическом масштабе	Пр	Выполняет следующие виды работ: запасы устойчивости по модулю и фазе
8	Анализ базовых положений синтеза при последовательной и параллельной коррекции	Пр	Выполняет следующие виды работ: постановка задачи синтеза и виды корректирующих устройств
9	Частотный метод синтеза линейной непрерывной САУ объектами с форсирующими свойствами	Пр	Выполняет следующие виды работ: метод синтеза по желаемой ЛАЧХ

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-14.1,ОПК-14.3,ОПК-9.3	20	3
В течение семестра студенты выполняют расчетно-графическое задание, которое носит комплексный характер и охватывает практически весь круг теоретических и практических вопросов, связанных с анализом и синтезом линейной непрерывной САУ: Математическое описание и структурные преобразования линейных непрерывных систем : методические указания к практическим и самостоятельным работам по дисциплине "Теория автоматического управления" для 3 курса МТФ всех форм обучения, направления 15.03.02 - "Технологические машины и оборудование", 15.03.05 - "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", 15.03.04 - "Автоматизация технологических процессов и производств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. В. Нос, Л. В. Старостина, Ю. В. Ванаг]. - Новосибирск, 2016. - 28, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233698 Теория автоматического управления линейными и нелинейными непрерывными системами : программа и методические указания для очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки: 15.03.02 - "Технологические машины и оборудование" [и др.] / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. В. Нос]. - Новосибирск, 2017. - 22, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235273 Нос О. В. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Нос ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235071. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-14.1,ОПК-14.3,ОПК-9.3	15	1
При подготовке к занятиям выполняются следующие виды учебной деятельности: - работа с конспектом лекции; - чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы); - конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами); - составление плана ответа на контрольные вопросы : Теория автоматического управления линейными и нелинейными непрерывными системами : программа и методические указания для очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки: 15.03.02 - "Технологические машины и оборудование" [и др.] / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. В. Нос]. - Новосибирск, 2017. - 22, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235273 Нос О. В. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Нос ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235071. - Загл. с экрана.				

3	Дополнительная учебная деятельность	ОПК-14.1,ОПК-14.3,ОПК-9.3	8	1
Углубленное изучение отдельных тем учебной программы по дисциплине Теория автоматического управления: Теория автоматического управления линейными и нелинейными непрерывными системами : программа и методические указания для очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки: 15.03.02 - "Технологические машины и оборудование" [и др.] / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. В. Нос]. - Новосибирск, 2017. - 22, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235273 Нос О. В. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Нос ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235071. - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	ОПК-14.1,ОПК-14.3,ОПК-9.3	20	2
При подготовке к экзамену обучающийся работает с конспектом лекции, текстами источников рекомендуемой литературы (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы), составляет план ответов на экзаменационные вопросы : Математическое описание и структурные преобразования линейных непрерывных систем : методические указания к практическим и самостоятельным работам по дисциплине "Теория автоматического управления" для 3 курса МТФ всех форм обучения, направления 15.03.02 - "Технологические машины и оборудование", 15.03.05 - "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", 15.03.04 - "Автоматизация технологических процессов и производств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. В. Нос, Л. В. Старостина, Ю. В. Ванаг]. - Новосибирск, 2016. - 28, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233698 Теория автоматического управления линейными и нелинейными непрерывными системами : программа и методические указания для очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки: 15.03.02 - "Технологические машины и оборудование" [и др.] / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. В. Нос]. - Новосибирск, 2017. - 22, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235273 Нос О. В. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Нос ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235071. - Загл. с экрана.				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:nos@corp.nstu.ru
Консультирование	e-mail:nos@corp.nstu.ru; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ОПК.14; ОПК.9;
Формируемые умения: 1. Знает о возможностях использования аппарата теории автоматического управления для моделирования и анализа функционирования технологических систем машиностроения ; 3. Знает современное оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов ; 3. Умеет использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов		
Краткое описание применения: Обсуждение теоретического материала и решение практических задач в рамках рассматриваемых методик с элементами дискуссии между участниками учебного процесса		

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 5		
Практические занятия:	10	30
Контролирующие материалы приводятся в "Математическое описание и структурные преобразования линейных непрерывных систем : методические указания к практическим и самостоятельным работам по дисциплине "Теория автоматического управления" для 3 курса МТФ всех форм обучения, направления 15.03.02 - "Технологические машины и оборудование", 15.03.05 - "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", 15.03.04 - "Автоматизация технологических процессов и производств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. В. Нос, Л. В. Старостина, Ю. В. Ванаг]. - Новосибирск, 2016. - 28, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233698"		
РГЗ/Реферат:	15	30
Экзамен:	25	40
Контролирующие материалы приводятся в "Нос О. В. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Нос ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235071. - Загл. с экрана."		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита РГЗ/Р	Экзамен
ОПК-14	ОПК-14 1. Знает о возможностях использования аппарата теории автоматического управления для моделирования и анализа функционирования технологических систем машиностроения	+	+
	ОПК-14 3. Умеет использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов	+	+

ОПК-9	ОПК-9 3. Знает современное оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Нос О. В. Теория автоматического управления. Теория управления линейными одноканальными непрерывными системами : [учебное пособие] / О. В. Нос, Л. В. Старостина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018.- 200, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237962

Дополнительная литература

1. Нос О. В. Математические модели управляемых технических систем : учебное пособие / О. В. Нос ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 46, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000059956

Интернет-ресурсы

1. Петухов, В. Введение в теорию автоматического управления. Основные понятия теории управления техническим системами / Вячеслав Петухов. – Текст : электронный // Хабр : сайт. – URL: https://habr.com/ru/post/503820/?ysclid=l9y19j4otr934014073. Дата публикации: 03.06.2020.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Нос О. В. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Нос ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235071. - Загл. с экрана.

2. Теория автоматического управления линейными и нелинейными непрерывными системами : программа и методические указания для очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки: 15.03.02 - "Технологические машины и оборудование" [и др.] / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. О. В. Нос]. - Новосибирск, 2017. - 22, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235273

3. Математическое описание и структурные преобразования линейных непрерывных систем : методические указания к практическим и самостоятельным работам по дисциплине "Теория автоматического управления" для 3 курса МТФ всех форм обучения, направления 15.03.02 - "Технологические машины и оборудование", 15.03.05 - "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", 15.03.04 - "Автоматизация технологических процессов и производств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: О. В. Нос, Л. В. Старостина, Ю. В. Ванаг]. - Новосибирск, 2016. - 28, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233698

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Моделирование электромагнитных процессов MathWorks Matlab Simulink

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс №9	Для проведения практических занятий

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Мультимедиа- проектор Benq MP622C	Для мультимедийных лекций