

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра прикладной математики и теории систем управления

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П. А. Машаров
«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ

Укрупненная группа направлений подготовки	02.00.00 Компьютерные и информационные науки
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
Направленность (профиль) образовательной программы	Фундаментальная информатика и информационные технологии
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины «Теория управления» для обучающихся по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Фундаментальная информатика и информационные технологии), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 808 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

старший преподаватель кафедры прикладной
математики и теории систем управления

Е.С. Платонова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления.

Протокол от 10.04.2025 г. № 9а

Заведующий кафедрой

Д. В. Шевцов

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и
информационных технологий
16.04.2025 г.

И. А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.

Протокол от 16.04.2025 № 3

Председатель

Л. И. Селякова

Руководитель основной образовательной
программы, д-р техн. наук, доц.
10.04.2025 г.

Д. В. Шевцов

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной: подготовка по математическому анализу и информационно-коммуникационным технологиям, прикладным информационным технологиям 3,4 в объеме образовательной программы бакалавриата.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Учебная: научно-исследовательская работа (рассредоточенная). Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы (далее ОП)	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль: Фундаментальная информатика и информационные технологии)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.29. Теория управления
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	3 / 108

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

2.2. Распределение часов по периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы	всего	
Очная	4	8	26	26	—	56	108	Диф.зачет

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Обобщить и углубить знания полученные при изучении базовых дисциплин; овладеть современными методами анализа и синтеза систем автоматического управления динамическими объектами; приобрести новые знания и сформировать умения и навыки, необходимые для изучения специальных дисциплин. Уметь и знать основные принципы построения частотных характеристик типовых звеньев разных порядков.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1 Компетенции

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

4.2 Индикаторы компетенций

ОПК-1.7. Применяет фундаментальные и современные математические методы для решения прикладных задач, связанных с преобразованием Фурье, понятий частотных характеристик типовых звеньев различных порядков, построение графических характеристик различных сигналов, их амплитуды, задание годографа.

4.3 Результаты обучения

ОПК-1.7.1. Знает понятие преобразование Фурье, Лапласа, понятия передаточной функции.

ОПК-1.7.2. Умеет применять знания для нахождения передаточной функции в различных формах, задает основы построения частотных характеристик типовых звеньев различных порядков.

ОПК-1.7.3. Реализует полученные знания и умения при задании шага частотных характеристик, измеряет амплитудно-фазовую частотную характеристику, строит годограф.

5 ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Задача управления популяцией	Постановка задачи. Определение задачи управления. Основные методы реализации модели Мальтуса.
Краевые задачи и задачи управления упругими колебаниями.	Постановка краевых задач и задач управления упругими колебаниями. Постановка задач граничного управления. Основные методы реализации задач граничного управления. Основные положения метода Даламбера.
Управляемость линейных систем.	Постановка и исследование задачи об управляемости в линейных системах. Постановка задачи критерии управляемости. Понятия управления системы. Системный подход к решению задач управления.
Наблюдаемость линейных систем. Критерий наблюдаемости.	Определение линейных систем. Постановка задачи. Критерий наблюдаемости. Постановка и решение задачи наблюдаемости линейных систем. Принцип двойственности. Примеры решения задачи наблюдаемости.
Задачи управления тепловыми и диффузионными процессами	Постановка задачи. Задачи управления тепловыми и диффузионными процессами. Примеры заданий с решением и применением диффузионными процессами. Определение диффузионных процессов. Примеры
Принцип максимума. Понятия для непрерывных управляемых процессов.	Принцип максимума. Принцип минимакса. Понятия для непрерывных управляемых процессов. Сведение задачи оптимального управления к краевой задачи. Примеры нахождения оптимальных процессов с помощью принципа максимума. Системный подход к решению задач оптимальных процессов.
Понятия частотные	Определение сигнала. Аналоговые и цифровые сигналы. Виды

характеристики типовых звеньев	сигналов. Понятия частотных характеристик типовых звеньев. Безынерционное звено.
Годограф. Амплитудно-фазовая частотная характеристика.	Постановка задачи. Представление передаточной функции. Годограф. Амплитудно-фазовая частотная характеристика. Тригонометрическая и показательная форма передаточной функции годографа.
Инерционное звено частотные характеристики	Постановка передаточной функции. Передаточная функция в комплексной форме. Вычисление фазы и амплитуды колебаний сигнала. Инерционное звено частотные характеристики типовых звеньев.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 4, семестр – 8

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Понятия теории управления. Виды сигналов	2	2	–	6	10
Частотные характеристики типовых звеньев 1 и 2 порядков	2	2	–	6	10
Логарифмические частотные характеристики	2	2	–	6	10
Амплитудная частотная характеристика	2	2	–	6	10
Астатическая система управления	2	2	–	6	10
Статическая система управления	2	2	–	6	10
Реально дифференцирующее звено	4	4	–	6	14
.Вариации параметров	2	2	–	4	8
Предельные соотношения	4	4	–	6	14
Инерционное звено частотных характеристик	4	4	–	4	12
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОП	26	26	–	56	108

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

1. Дайте определения понятию инерционного звена частотных характеристик типовых звеньев.
2. Что называют управляемостью линейных систем?
3. Решение задачи граничного управления методом Даламбера
4. Наблюдаемость линейных систем. Привести пример.
5. Критерий управляемости. Привести пример
6. Понятия частотных характеристик типовых звеньев. Основные определения
7. Дать определения принципу управления. Основная задача теории управления.
8. Задать определение инерционного звена частотных характеристик?
9. Принцип двойственности. Привести примеры.
10. Краевые задачи и задачи управления упругими колебаниями. Какие виды колебаний Вам известны?

7.2. Темы докладов (рефератов)

1. Частотные характеристики типовых звеньев
2. Годограф
3. Динамическая система управления
4. Виды сигналов и их свойства.

5. Логарифмические частотные характеристики

7.3. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы по практическим темам:

– линейные решающие функции (решение задач с помощью Преобразований Лапласа, интегральных преобразований и решение дифференциальных уравнений для задания параметров частотных характеристик типовых соединений звеньев);

– построение частотных характеристик типовых звеньев разных порядков (реализовать простой алгоритм разделения кластеров; реализовать максиминный алгоритм)

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

8.1. Семестр 7

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-10	Лабораторные задания (1-5)	20
	Лабораторные задания (5-10)	20
	Контрольная работа по практическому материалу	40
	Контрольная работа по теоретическому материалу	40
ИТОГО		100
Зачет		100
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено

75-79	C	удовлетворительно	зачтено
70-74	D		зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 14). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд. 401).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1 Основная литература

1. Егоров А.И. Основы теории управления. [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.: Физматлит, 2012.
2. Леонов Г.А. Теория управления. [Электронный ресурс] : учебное пособие / – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2016.
3. Люгер, Дж. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Дж. Люгер, С. Рассел, П. Норвиг. – 4-е изд. ; пер. с англ. – М. : Изд. дом «Вильямс», 2003. – 864 с.
4. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход [Электронный ресурс] : учебное пособие / / С. Рассел, П. Норвиг. – 2-е изд.; пер. с англ. – М. : Изд. дом «Вильямс», 2006. – 1408 с.

10.2 Дополнительная литература

1. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / : Пер. с англ. – М.: Мир, 2016. – 624 с.
2. Горелов Н.И. Разговор с компьютером [Электронный ресурс] : учебное пособие / . – М.: Наука, 2014. – 256 с.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»**: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»**: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт**: электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ**: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. **Электронный архив ДонГУ**: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).