

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



П.А. Машаров

14 марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ

Укрупненная группа направлений
подготовки
Программа высшего образования
Направление подготовки

Профиль подготовки

Квалификация
Форма обучения

02.00.00 Компьютерные и
информационные науки
Программа бакалавриата
02.03.02 Фундаментальная информатика и
информационные технологии
Фундаментальная информатика и
информационные технологии
Бакалавр
Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Теория управления» для обучающихся по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль подготовки: 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 2024 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 26.03.2024 г. № 8

Заведующий кафедрой



Д.В. Шевцов

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета математики и информационных технологий
28.03.2024 г.



И.А. Моисеенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 27.03.2024 г. № 3.

Председатель



Л. И. Селякова

Руководитель основной профессиональной образовательной программы,

д-р техн. наук, доц.

26.03.2024 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:

базовая подготовка по математике в объеме программы средней школы;

дисциплины программы бакалавриата: Математический анализ, функциональный анализ, Основы естествознания (физика), Основы программирования, Дискретная математика, Математическая логика, Языки программирования, Введение в объектно-ориентированное программирование, Прикладные информационные технологии 1-8, Математические модели в информационных технологиях 1-8.

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

Производственная практика (научно-исследовательская работа).

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Профиль подготовки: Фундаментальная информатика и информационные технологии)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.23. Теория управления
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	3 / 108

2.2. Распределение часов по периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	4	8	20	20	–	68	108	Дифференцированный зачет

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование компетенции бакалавров в области теории управления, включающей знание методологических основ управления, принципов управления, методов анализа и синтеза систем управления; умение составлять математические модели объектов и систем управления; а также практические навыки моделирования и управления сложными объектами различной физической природы.

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 характеристики типовых звеньев	Определение сигнала. Аналоговые и цифровые сигналы. Виды 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
Задача управления популяцией	2	2		6	10
Краевые задачи и задачи управления упругими колебаниями.	2	2		8	12
Управляемость линейных систем.	2	2		8	12
Наблюдаемость линейных систем. Критерий наблюдаемости.	2	2		8	12
Задачи управления тепловыми и диффузионными процессами	2	2		8	12
Принцип максимума. Понятия для непрерывных управляемых процессов.	4	4		8	16
Понятия частотные характеристики типовых звеньев	2	2		6	10
Годограф. Амплитудно-фазовая частотная характеристика.	2	2		8	12
Инерционное звено частотные характеристики	2	2		8	12
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	20	20	–	68	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. Что такое метод катастроф?
9. Принцип двойственности. Привести примеры.
10. Краевые задачи и задачи управления упругими колебаниями. Какие виды колебаний Вам известны?

7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы по практическим темам:

– линейные решающие функции (для заданного множества точек реализовать алгоритм разделения в случае, когда образы попарно разделимы; для заданного множества точек реализовать алгоритм разделения в случае, когда каждый класс отделяется от всех остальных разделяющей поверхностью; для заданного множества точек реализовать алгоритм разделения в случае, когда существует столько разделяющих поверхностей, сколько классов разделимы);

– 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 лабораторных занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

8.1. Семестр 8

Номера тем	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-9	Организационно-учебная работа в аудитории	20
	Самостоятельная работа	20
	Контрольные работы по практике	30
	Контрольная работа по теоретическому материалу	30
ИТОГО		100
Дифференцированный 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		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. 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.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Егоров А.И. Основы теории управления / А.И. Егоров.- М.: Физматлит, 2012.

2. Леонов Г.А. Теория управления. / Г.А. Леонов.- СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2016.

3. Люгер, Дж. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / 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 / С. Рассел, П. Норвиг. – 2-е изд.; пер. с англ. – М. : Изд. дом «Вильямс», 2006. – 1408 с.

11.2. Дополнительная литература

5. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника: Пер. с англ./ Гонсалес Фу. К. – М.: Мир, 2016. – 624 с.

6. Горелов Н.И. Разговор с компьютером. / Н.И. Горелов. – М.: Наука, 2014. – 256с.

12. 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.

13. 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).

