

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Кафедра прикладной математики и теории систем управления



**УТВЕРЖДАЮ:**

проректор по научно-методической  
и учебной работе

Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Теория управления»**

Направление подготовки:	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
Профиль подготовки:	Общий
Образовательная программа:	бакалавриат
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	<u>очная</u> , очно-заочная, заочная, <u>в том</u> <u>числе с ускоренным сроком обучения</u> нужное подчеркнуть

Донецк 2020

**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан факультета математики и  
информационных технологий

И.А. Моисеенко

«16» апреля 2020 г.

МП



Программа учебной дисциплины «Теория управления» составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утвержденному приказом Министерства образования и науки ДНР от «04» апреля 2016 г. № 283, зарегистрированному в Министерстве юстиции ДНР от 22 апреля 2016 г. № 1189, «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «07» августа 2015 г. № 750 (с изменениями и дополнениями), учебного плана по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (формы обучения: очная), утвержденных Ученым Советом Университета от 02.04.2019 г., протокол № 3.

Разработчик:

Доц.к.т.н, ПМиТСУ

Разработчик:

Ст.преподаватель, ПМиТСУ

(должность, степень, звание, кафедра)

А-В. В. Мельник

Е.С. Платонова

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления  
Протокол № 2 от «9» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой

Д.В. Шевцов

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий  
Протокол № 8 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета

Л. И. Селякова

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Теория управления» относится к вариативной части профессионального блока.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

- Архитектура ЭВМ;
- Математический анализ;
- Дифференциальные уравнения.

и формирует основу для освоения дисциплин:

- государственной итоговой аттестации.

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>				
Направление подготовки	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии			
Профиль	Общий			
Образовательная программа	бакалавриат			
Квалификация	Академический бакалавр			
Количество содержательных модулей	1			
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Профессиональный блок (базовая часть)			
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	1 модульный контроль, 1 письменный экзамен			
Показатели	очная форма обучения		заочная форма обучения	
	нормат. срок	ускор. срок	нормат. срок	ускор. срок
Количество зачетных единиц (кредитов)	3	3		
Год подготовки	4	2		
Семестр	8	6		
Количество часов	140	140		
- лекционных	20	20		
- практических, семинарских	0	0		
- лабораторных	20	20		
- самостоятельной работы	68	68		
в т.ч. индивидуальное задание	0	0		
Недельное количество часов,	10,8	10,8		
в т.ч. аудиторных	4	4		

## 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели и задачи

Цель – 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.

Задачи:

- изучение основных теоретических положений и базовых понятий теории управления, основных принципов управления, классов математических моделей, методов анализа систем управления;
- применение методов анализа и синтеза для решения прикладных задач управления сложными объектами различной физической природы;
- привить навыки построения математических моделей объектов и систем управления.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины «Теория управления» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 02.03.02 – «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 02.03.02 – «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (Профиль: общий):

**а) общекультурных (ОК):** способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1); способностью к самоорганизации самообразованию (ОК-7);

**б) общепрофессиональных (ОПК):** способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями (ОПК-1); способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий (ОПК-2); способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3); способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);

**в) профессиональных (ПК):** способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий (ПК-2); способностью использовать современные инструментальные и вычислительные средства (ПК-3); способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-5); способностью составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы (ПК-11).

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

**знать:**

- историю развития теории управления, ее роль и перспективы;
- понятие математической модели динамической системы в форме «вход-выход»;
- примеры математических моделей производственных, технических, биологических и экономических систем;
- основные определения и понятия теории управления;
- основные классы динамических систем;
- основные свойства преобразований Лапласа и Фурье и их применение для

- анализа моделей динамических систем;
- понятие передаточной функции системы;
- понятие динамических характеристик системы и их свойства;
- понятие частотных характеристик системы и их свойства;
- типовые звенья динамических систем;
- понятие устойчивости динамической системы;
- критерии устойчивости.

**уметь:**

- строить математические модели производственных, технических, биологических и экономических систем в форме «вход-выход»;
- находить передаточную функцию линейной динамической системы;
- находить динамические характеристики систем и исследовать их свойства;
- находить частотные характеристики систем и исследовать их свойства;
- исследовать структуру динамических систем с помощью типовых звеньев;
- анализировать устойчивость динамических систем с помощью различных критериев устойчивости.

**владеть:**

- методами анализа и синтеза систем управления.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b>Содержательный модуль 1</b>	
<b>Тема 1. Основные понятия теории управления</b>	Основные определения. Динамическая система. Входные и выходные сигналы. Обобщенная схема динамической системы. Классификация динамических систем. Примеры.
<b>Тема 2. Интегральные преобразования Фурье и Лапласа и их свойств</b>	Интегральные преобразования Фурье и Лапласа и их свойства. Примеры
<b>Тема 3. Линейные динамические системы</b>	Линейные динамические системы. Принцип суперпозиции. Основные виды входных сигналов для линейных систем.
<b>Тема 4. Передаточная функция</b>	Математическая модель динамической системы в форме "вход-выход". Применение операционных методов к анализу модели «вход-выход». Передаточная функция.
<b>Тема 5. Динамические характеристики системы</b>	Переходная и весовая функции линейной стационарной динамической системы и связь между ними. Свойства динамических характеристик динамических систем.
<b>Тема 6. Динамические характеристики системы</b>	Частотные характеристики систем. Типичные звена. Устойчивость линейных систем
<b>Тема 7. Частотные характеристики системы</b>	Частотные характеристики линейных стационарных систем. Амплитудная частотная характеристика. Фазовая частотная характеристика. Амплитудно-фазовая частотная характеристика ее годограф на комплексной плоскости.
<b>Тема 8. Логарифмическая амплитудная частотная характеристика</b>	Логарифмическая амплитудная частотная характеристика. Построение годографа ЛАЧХ
<b>Тема 9. Типовые звенья</b>	Типовые звенья линейных стационарных динамических

динамических систем	систем. Усилительная, чисто дифференцирующая, дифференцирующая первого порядка, дифференцирующая второго порядка, интегрирующая, апериодическая, колебательная звена и их характеристики
<b>Тема 10. Устойчивость линейных динамических систем.</b>	Устойчивость линейных динамических систем. Основные определения. Признак асимптотической устойчивости. Необходимое условие асимптотической устойчивости. Частотный критерий асимптотической устойчивости Михайлова. Критерий перемежованности корней. Алгебраические критерии асимптотической устойчивости Рауса и Гурвица.

## Тематический план

[illegible]

[illegible]



## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Основные понятия теории управления	2
2	Интегральные преобразования Фурье и Лапласа и их свойств	2
3	Линейные динамические системы	2
4	Передаточная функция	2
5	Динамические характеристики системы	2
6	Динамические характеристики системы	2
7	Частотные характеристики системы	2
8	Логарифмическая амплитудная частотная характеристика	2
9	Типовые звенья динамических систем	2
10	Устойчивость линейных динамических систем.	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>20</b>

### Темы лабораторных занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Основы операционного исчисления. Преобразование Лапласа. Примеры. Таблица оригиналов и изображений. Свойства преобразования Лапласа.	2
2	Основы операционного исчисления. Обратное преобразование Лапласа. Теорема Хэвисайда.	2
3	Импеданс динамической системы.	2
4	Передаточная функция.	2
5	Переходная и весовая функции.	2
6	Защита первой части ИЗ.	2
7	Частотные характеристики.	2
8	Типовые звенья.	2
9	Логарифмическая амплитудная частотная характеристика.	2
10	Устойчивость ДС.	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>20</b>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Организация самостоятельной работы студентов

(соответственно данным в таблице тематического плана)

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Основные понятия теории управления	6
2	Интегральные преобразования Фурье и Лапласа и их свойств	6

3	Линейные динамические системы	6
4	Передаточная функция	8
5	Динамические характеристики системы	6
6	Динамические характеристики системы	6
7	Частотные характеристики системы	8
8	Логарифмическая амплитудная частотная характеристика	8
9	Типовые звенья динамических систем	6
10	Устойчивость линейных динамических систем.	8
	<b>ВСЕГО</b>	<b>68</b>

## 7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

### Индивидуальная работа АНАЛИЗ ПРОСТЕЙШИХ СИСТЕМ

**Цель:** Освоение навыков анализа простейших электрических схем.

#### Задания:

Для заданной динамической системы (см. таблицу) с входом  $y(t) = U_1(t)$  и выходом  $x(t) = U_2(t)$  выполнить следующие задания.

1. Найти передаточную функцию системы и привести ее к стандартному виду. (8 б.)
2. Записать дифференциальное уравнение, которое связывает вход и выход системы.

Найти выход системы, если вход задается функцией  $y(t) = 3e^{2t}$ . (4 б.)

3. Найти переходную и весовую функцию системы и построить их графики. (4 б.)
4. Определить частотные характеристики системы: амплитудную, фазовую, амплитудно-фазовую; привести график амплитудно-фазовой характеристики на комплексной плоскости. (6 б.)
5. Определить, какие типовые звенья составляют систему, и с какими параметрами. (4 б.)
6. Построить логарифмическую амплитудную частотную характеристику системы, используя результаты выполнения п. 5. (5 б.)
7. Исследовать систему на асимптотическую устойчивость с помощью каждого из изученных критериев устойчивости. (4 б.)

Вариант	Схема динамической системы
1	

Индивидуальное задание сдается в два этапа: пункты 1 – 3 и пункты 4 – 7.

## 8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Основные определения. Классификация динамических систем. Основные виды входных сигналов для линейных систем.
2. Линейные динамические системы. Принцип суперпозиции.

3. Интегральные преобразования Фурье и Лапласа. Свойства преобразования Лапласа: линейность, подобие, теорема запаздывания, теорема смещения, первая теорема разложения.
4. Интегральные преобразования Фурье и Лапласа. Свойства преобразования Лапласа: дифференцирование оригинала, дифференцирование изображения, вторая теорема разложения.
5. Интегральные преобразования Фурье и Лапласа. Свойства преобразования Лапласа: интегрирование оригинала, интегрирование изображения, вторая теорема разложения.
6. Передаточная, переходная и весовая функции линейной динамической системы и их свойства.
7. Частотные характеристики линейной динамической системы и их свойства. Логарифмическая амплитудная частотная характеристика линейной динамической системы.
8. Типовые звенья линейной динамической системы. Основные характеристики усилительного, чисто дифференцирующего, дифференцирующего первого порядка, дифференцирующего второго порядка звеньев. Применение типовых звеньев.
9. Типовые звенья линейной динамической системы. Основные характеристики интегрирующего, апериодического, колебательного звеньев. Применение типовых звеньев.
10. Устойчивость линейных динамических систем: основные определения. Признак асимптотической устойчивости.
11. Устойчивость линейных динамических систем: основные определения. Необходимое условие асимптотической устойчивости. Следствие.
12. Частотный критерий асимптотической устойчивости Михайлова.
13. Алгебраические критерии асимптотической устойчивости Рауса и Гурвица

## 9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

(образец варианта и критерии оценивания)

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки:	<b><u>02.03.02 – «Фундаментальная информатика и ИТ»</u></b>
Профиль:	<b><u>Общий</u></b>
Программа подготовки:	<b><u>бакалавриат</u></b>
Семестр	<b><u>8</u></b>
Учебная дисциплина	<b><u>Теория управления</u></b>

### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

#### ВАРИАНТ №1

#### Практические задания

1 балл

1. Найдите преобразование Лапласа следующей функции по определению ( $t \geq 0$ ):  
 $f(t) = 2e^{-4t}$ .
2. Запишите передаточную функцию динамической системы с входом  $y(t)$  и выходом  $x(t)$ , описываемой дифференциальным уравнением:  
 $3x'''(t) - 4x''(t) + 2x'(t) - 10x(t) = y'''(t) + 10y'(t) + 2y(t)$ .
3. Переходная функция системы имеет следующий вид:  $h(t) = 12e^{-3t}$ . Найдите весовую функцию.

**2 балла**

4. Найдите преобразование Лапласа следующей функции по определению ( $t \geq 0$ ):  $f(t) = \sin(4t)$ .
5. На вход системы подается сигнал  $y(t) = 2,5e^{-t}$ ,  $t > 0$ , а на выходе снимается сигнал  $x(t) = 5e^{-1,5t}$ ,  $t > 0$  (при  $t \leq 0$   $y(t) \equiv 0$ ,  $x(t) \equiv 0$ ). Найдите передаточную функцию системы.
6. Запишите функцию, описывающую свободные колебания системы с передаточной функцией  $W(p) = \frac{2p+1}{p^2+3p+9}$ .

**3 балла**

7. На вход системы подается сигнал  $y(t) = 2,5$ ,  $t > 0$ , а на выходе снимается сигнал  $x(t) = 5e^{-1,5t}$ ,  $t > 0$  (при  $t \leq 0$   $y(t) \equiv 0$ ,  $x(t) \equiv 0$ ). Найдите переходную и весовую функции системы.
8. Передаточная функция системы имеет следующий вид:  

$$W(p) = \frac{p+7}{2p^4+15p^3+p^2-3ap+4}$$
Исследуйте систему на асимптотическую устойчивость по критерию Гурвица ( $a$  – параметр).

**Теоретические вопросы****1 балл**

1. Дайте определение динамической системы.
2. Сформулируйте принцип суперпозиции.
3. Сформулируйте следующее свойство преобразования Лапласа: дифференцирование оригинала.
4. Дайте определение импеданса электрической системы.
5. Дайте определение устойчивой системы.
6. Сформулируйте признак асимптотической устойчивости системы.

**3 балла**

7. Сформулируйте и докажите следующее свойство преобразования Лапласа: линейность.
8. Сформулируйте основные свойства частотных характеристик линейной системы.
9. Сформулируйте и докажите утверждения о применении типовых звеньев.

**5 баллов**

10. Сформулируйте и докажите следующее свойство преобразования Лапласа: теорема Хэвисайда для случая простых корней.
11. Докажите утверждение о признаке АУ системы для случая действительных корней.

Утверждено на заседании кафедры ПМ и ТСУ \_\_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой  
Преподаватель

Д.В. Шевцов  
А.-В. В. Мельник

### Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
Практические задания	15
Теоретические вопросы	25
<b><i>Всего</i></b>	<b><i>40</i></b>

### 10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

(теоретические вопросы к экзамену, образец билета и критерии оценивания)

#### *Теоретические вопросы к экзамену*

1. Основные определения. Классификация динамических систем. Основные виды входных сигналов для линейных систем.
2. Линейные динамические системы. Принцип суперпозиции.
3. Интегральные преобразования Фурье и Лапласа. Свойства преобразования Лапласа: линейность, подобие, теорема запаздывания, теорема смещения, первая теорема разложения.
4. Импеданс электрических систем
5. Импеданс механических систем.
6. Интегральные преобразования Фурье и Лапласа. Свойства преобразования Лапласа: дифференцирование оригинала, дифференцирование изображения, вторая теорема разложения.
7. Интегральные преобразования Фурье и Лапласа. Свойства преобразования Лапласа: интегрирование оригинала, интегрирование изображения, вторая теорема разложения.
8. Передаточная, переходная и весовая функции линейной динамической системы. Представление входного сигнала динамической системы в виде суммы элементарных импульсов.
9. Передаточная, переходная и весовая функции линейной динамической системы и их свойства.
10. Частотные характеристики линейной динамической системы и их свойства. Логарифмическая амплитудная частотная характеристика линейной динамической системы.
11. Типовые звенья линейной динамической системы. Основные характеристики усилительного, чисто дифференцирующего, дифференцирующего первого порядка, дифференцирующего второго порядка звеньев.
12. Типовые звенья линейной динамической системы. Основные характеристики интегрирующего, апериодического, колебательного звеньев.
13. Устойчивость линейных динамических систем: основные определения. Признак асимптотической устойчивости.
14. Устойчивость линейных динамических систем: основные определения. Необходимое условие асимптотической устойчивости. Следствие.
15. Алгебраические критерии асимптотической устойчивости Рауса и Гурвица.
16. Частотный критерий асимптотической устойчивости Михайлова. Критерий перемежаемости корней.
17. Ряд Штурма. Признак асимптотической устойчивости, основанный на ряде Штурма.

## ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

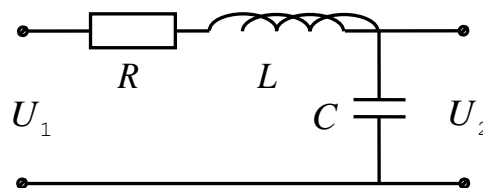
Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: 02.03.02 – «Фундаментальная информатика и ИТ»  
 Профиль: Общий  
 Программа подготовки: бакалавриат  
 Семестр: 8  
 Учебная дисциплина: Теория управления

## БИЛЕТ №1

1. Основные определения. Классификация динамических систем. Основные виды входных сигналов для линейных систем.

2. Для приведенной электрической цепи найти передаточную  $W(p)$ , переходную  $h(t)$  и весовую  $k(t)$  функции. Построить графики переходной и весовой функций.



3. Приведено дифференциальное уравнение линейной динамической системы:  $x'''(t) + x''(t) + 2x'(t) - 4x(t) = y''(t) + 10y'(t) + 7y(t)$ , где  $y(t)$  – вход,  $x(t)$  – выход. Исследовать данную систему на асимптотическую устойчивость с помощью критерия Рауса и с помощью признака устойчивости.

Утверждено на заседании кафедры ПМ и ТСУ \_\_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой  
Преподаватель

Д.В. Шевцов  
А.-В. В. Мельник

Количество баллов, получаемых на экзамене рассчитывается согласно формуле:

$$x = k + \frac{m-2}{3} \min\{50, 50-k\},$$

где

$$k = \min\{n, 50\} + \max\{(n-50)/2, 0\}$$

$n$  – кол-во баллов, набранных во время семестра,

$m$  – оценка экзаменационной работы в пятибалльной системе, критерии выставления которой представлены в следующей таблице:

Оценка	Знания, умения, навыки и другие компетенции, которые должен продемонстрировать студент*
Отлично (5)	На вопросы даны исчерпывающие ответы, проиллюстрированные наглядными примерами там, где это необходимо. Ответы изложены грамотным научным языком, все термины употреблены корректно, все понятия раскрыты верно.
Хорошо (4)	На вопросы даны в целом верные ответы, но с отдельными неточностями, не носящими принципиального характера. Не все термины употреблены правильно, присутствуют отдельные некорректные утверждения и грамматические / стилистические погрешности изложения. Ответы не проиллюстрированы примерами в должной мере.
Удовлетворительно (3)	Ответы на вопросы носят фрагментарный характер, верные выводы перемежаются с неверными. Упущены содержательные

	блоки, необходимые для полного раскрытия темы. Студент в целом ориентируется в тематике учебного курса, но испытывает проблемы с раскрытием конкретных вопросов. Также оценка «удовлетворительно» ставится при верном ответе на один вопрос и неудовлетворительном ответе на другой.
Неудовлетворительно (2)	Ответы на вопросы отсутствуют либо не соответствуют содержанию вопросов. Ключевые для учебного курса понятия, содержащиеся в вопросах, трактуются ошибочно.

## 11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ *(не предусмотрено)*

## 12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

В течение семестра обучающийся может заработать балы за следующие виды деятельности: индивидуальные задания (максимум 35 баллов), модульная контрольные работы по теории и практике (максимум 45 баллов), активность на занятиях (20 баллов).

Количество баллов за выполнение индивидуальных заданий представлена в следующей таблице.

### Содержательный модуль 1.

Виды контрольных мероприятий	Количество баллов
<b>Индивидуальное задание №1</b>	
1. Нахождение передаточной функции	8
2. Нахождение ДУ	4
3. Нахождение переходной и весовой функций	4
4. Определение частотных характеристик	6
5. Определение типовых звеньев	4
6. Построение ЛАЧХ	5
7. Исследование на асимптотическую устойчивость	4
<b>Итого:</b>	<b>35</b>

Оценка за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на экзамене и выставляется согласно шкале, принятой в ДонНУ.

### Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
<b>A</b>	90-100	5 (отлично)	зачтено
<b>B</b>	80-89	4 (хорошо)	зачтено
<b>C</b>	75-79	4 (хорошо)	зачтено
<b>D</b>	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>E</b>	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>FX</b>	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
<b>F</b>	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекций используется лекционная аудитория, оборудованная доской.  
Для проведения лабораторных используется аудитория, оборудованная доской.

### 14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<b>Основная литература</b>			
1.	Вайсруб, Н. В. Теория управления : конспект лекций / Н. В. Вайсруб, В. П. Чуберкис ; Донецкий нац. ун-т, Фак. математики и информ. технологий, Каф. приклад. математики и теории систем упр. - Донецк : ДонНУ, 2012. - 87 с.	90	+
2.	Черноруцкий, И. Г. Методы оптимизации в теории управления : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Систем. анализ и упр." и " Информатика и вычисл. техника" / И. Г. Черноруцкий. - М. и др. : Питер, 2004. - 255 с.	3	+
3.	Теория управления : терминология / Ин-т пробл. упр. ; отв. ред. Б. Г. Волик. - Москва : Наука, 1988	2	-
<b>Дополнительная литература</b>			
4.	Зацепина, С. А. Теория управления : учеб. пособие / С. А. Зацепина, Я. Е. Львович, В. Н. Фролов. - Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та, 1989. - 197, [2] с.	2	-
5.	Шалдырван, В. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения : [Учеб. пособие для студентов вузов] / В. А. Шалдырван, Д. В. Ларин. - Донецк : ДонНУ, 2004. - 163 с.	40	+

### 15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Электронный каталог библиотеки Донецкого национального университета: <http://library.donnu-support.ru/catalog/scripts/wek2.exe/mb> (дата обращения: 04.01.2020).
2. Электронно-библиотечная система «Znaniy.com»: <http://znaniy.com/> (дата обращения: 04.01.2020).
3. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»: <http://www.knigafund.ru/> (дата обращения: 04.01.2020).
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: [www.bibloclub.ru](http://www.bibloclub.ru) (дата обращения: 04.01.2020).
5. Научная электронная библиотека (НЭБ): <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 04.01.2020).

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления с изменениями (без изменений) на 20\_\_ год.

Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_