

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

(подпись)

А.А. Каракозов

« 31 » 03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.14 Теория систем и системный анализ

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль): Техническая кибернетика и информатика
(наименование профиля подготовки)

Программа: Бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

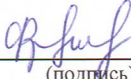
Форма обучения: Очная, очно-заочная, заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения	Очная	Очно-заочная	Заочная
Семестр	3	3	3
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	4,5/162	4,5/162	4,5/162
Контактная работа (час.), в том числе:	57	28	16
лекции (час.)	34	12	6
лабораторные работы (час.)	17	8	4
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	69	116	128
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	3/27	3/27	3/27
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экзамен, 36	Экзамен, 18	Экзамен, 18

Донецк, 2023 г.

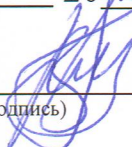
Рабочая программа дисциплины «Теория систем и системный анализ» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (направленность (профиль) – Техническая кибернетика и информатика) для 2023 года приёма по очной, очно-заочной, заочной формам обучения.

Составитель:

доцент кафедры автоматике и телекоммуникаций, к.т.н., доцент  Федюн Р.В.
(подпись)


Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры автоматике и телекоммуникаций.

Протокол от «29» 03 2023 года № 4.

Заведующий кафедрой  Турупалов В.В.
(подпись)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах.

Протокол от «29» 03 2023 года № 4.

Председатель  Суков С.Ф.
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры автоматике и телекоммуникаций.

Протокол от «__» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры автоматике и телекоммуникаций.

Протокол от «__» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры автоматике и телекоммуникаций.

Протокол от «__» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы теоретических основ систем автоматического управления техническими объектами и процессами на основе положений теории систем и системного анализа.

Цель дисциплины – получение бакалаврами, специализирующимися в области управления и информатики в технических системах, знаний, умений и навыков о системе и системном подходе при рассмотрении различных объектов технического плана.

Задачи дисциплины - изучение основополагающих принципов теории систем и системного анализа; ознакомление с основами методами качественного и количественного оценивания систем; рассмотрение вопросов, связанных с основами управления; выработка умения самостоятельного решения задач связанных с принятием решений в технических системах на основе методов и методологий системного анализа; изучение различных областей применения системного анализа при анализе технических систем.

В результате освоения дисциплины студент должен
знать:

- основные понятия теории систем и системного анализа;
- основные понятия теории систем и системного анализа;
- закономерности функционирования и развития систем;
- методы и модели теории систем и системного анализа;
- методологию формулирования, структуризации и анализа целей систем;
- классификацию систем;
- организационную структуру систем с управлением;
- классификацию видов моделирования систем;
- принципы и подходы к построению математических моделей;
- этапы построения математических моделей;
- о моделировании вычислительных процессов в технических системах;

уметь:

- применять на практике методы качественного и количественного оценивания систем;
- использовать на практике принципы теории систем и системного анализа;
- пользоваться математическими приложениями при проведении расчетов моделей;
- использовать логистический подход при решении задач анализа сложных систем;
- классифицировать методы формализованного представления и моделирования систем;
- осуществлять оценку качества управления системами;

владеть:

- методами анализа линейных и нелинейных систем управления техническими объектами и процессами;

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- 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);
- способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления (ПК-6);
- способен участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (ПК-7).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (направленность (профиль) – Техническая кибернетика и информатика): «Высшая математика», «Физика», «Информатика», «Программирование и основы алгоритмизации», «Основы дискретной математики».

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении следующих дисциплин: «Математическое моделирование технических объектов и систем», «Теория автоматического управления», «Математическое программирование и исследование операций», «Моделирование систем управления»; «Проектирование систем автоматизации», а также при выполнении научно-исследовательской работы студентов, при прохождении учебной, производственной и преддипломной практик, при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/очно-заочная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ.	Лабор.	СР
Тема 1. Основные понятия теории систем	4/7/7	2/1/-	-	-/-/-	2/6/7
Тема 2. Структура системного анализа	4/7/7	2/1/-	-	-/-/-	2/6/7
Тема 3. Понятие управления. Системы управления.	7/9/9	4/1/-	-	-/-/-	3/8/9
Тема 4. Исследование систем управления	13/14/14	4/1/1	-	3/2/1	6/11/12
Тема 5. Исследование сложных систем управления путем моделирования ее модели	14/16/16	4/1/1	-	4/2/1	6/13/14
Тема 6. Классификация систем управления по виду их математических моделей	8/12/13	4/1/1	-	-/-/-	4/11/12
Тема 7. Виды математических моделей технических систем	20/16/17	6/2/1	-	6/2/1	8/12/15
Тема 8. Основные понятия теории устойчивости	8/12/12	4/2/1	-	-/-/-	4/10/11
Тема 9. Положения равновесия линейных автономных систем	15/16/16	4/2/1	-	4/2/1	7/12/14
Курсовая работа	27/27/27				27/27/27
Контактная работа (дополнительная)	6/8/6	-	-	-	-
Итого по видам занятий	126/144/144	34/12/6	-	17/8/4	69/116/128
Контроль	36/18/18				
ИТОГО:	162				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
УК-1	Темы 1-9
УК-2	Темы 1-9
ПК-6	Темы 4,5,6,7
ПК-7	Темы 1-5

3.2. Лекции

Тема 1. Основные понятия теории систем.

Содержание темы 1:

Задание и структура курса. Развитие и возникновение системных представлений. Понятие системы. Состояние и функционирование системы. Свойства систем. Классификация систем.

Литература к теме 1: [\[1,2,4\]](#)

Тема 2. Структура системного анализа.

Содержание темы 2:

Системный анализ. Задачи системного анализа. Декомпозиция. Этапы системного анализа. Стадии формирования общего и детального представления системы.

Литература к теме 2: [\[1,3,5\]](#)

Тема 3. Понятие управления. Системы управления.

Содержание темы 3:

Управление. Система управления. Разновидности регулирования. Автоматические и автоматизированные системы управления и их базовые элементы. Функции автоматизированной системы.

Литература к теме 3: [\[1,2,6\]](#)

Тема 4. Исследование систем управления.

Содержание темы 4:

Понятие исследования систем управления и его цели. Этапы процесса исследования систем управления. Определение объекта анализа. Структурный, функциональный, информационный и параметрический анализ систем управления.

Литература к теме 4: [\[1,2,6\]](#)

Тема 5. Исследование сложных систем управления путем моделирования ее модели.

Содержание темы 5:

Понятие модель. Классификация моделей. Адекватность модели. Модели систем. Основные понятия теории моделирования. Общая цель моделирования в процессе принятия решения. Классификация методов моделирования систем.

Литература к теме 5: [\[1,2,6\]](#)

Тема 6. Классификация систем управления по виду их математических моделей.

Содержание темы 6:

Линейные и нелинейные системы. Непрерывные и дискретные системы. Стационарные и нестационарные системы.

Литература к теме 6: [\[1,2,4\]](#)

Тема 7. Виды математических моделей технических систем.

Содержание темы 7:

Системы, описываемые дифференциальными уравнениями 1-го, 2-го и высшего порядка. Методы решения.

Литература к теме 7: [\[1,2,4\]](#)

Тема 8. Основные понятия теории устойчивости.

Содержание темы 8:

Устойчивость по Ляпунову. Асимптотическая и экспоненциальная устойчивость. Орбитальная устойчивость. Устойчивость линейных систем. Устойчивость по первому приближению.

Литература к теме 8: [1,2,6]

Тема 9. Положения равновесия линейных автономных систем.

Содержание темы 9:

Основные типы точек равновесия. Точка равновесия «узел». Дикритический узел. Точка равновесия «седло». Точка равновесия «фокус». Точка равновесия «центр». Фазовые портреты для вырожденной матрицы. Бифуркационная диаграмма. Алгоритм построения фазового портрета.

Литература к теме 9: [1,2,6]

3.3 Практические (семинарские) занятия

В учебном плане не запланировано.

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Основы работы с пакетом прикладных программ	3/1/1	[1,2,7]
2	Решение типовых задач алгебры и анализа	2/2/1	[1,2,7]
3	Изучение пакета моделирования динамических систем и принципов визуального моделирования	2/1/-	[1,2,7]
4	Решение дифференциальных уравнений в пакете моделирования динамических систем	2/1/1	[1,2,7]
5	Исследование нелинейных и линеаризованных систем	4/1/-	[1,2,7]
6	Исследование положения равновесия линейных автономных систем	4/2/1	[1,2,7]
ИТОГО:		17/8/4	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	26/52/57
2	Подготовка к практическим занятиям	-----
3	Подготовка к лабораторным работам	16/37/44
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-----
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	27/27/27
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	-----
ИТОГО:		69/116/128

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Учебным планом направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (всех форм обучения) предусмотрено выполнение курсовой работы по дисциплине «Теория систем и системный анализ».

Выполнение курсовой работы является одним из важнейших этапов изучения студентами дисциплины «Теория систем и системный анализ» и имеет следующие цели: систематизировать, закрепить, углубить и расширить знания студента в вопросах применения методов теории систем и системного анализа; научить студентов самостоятельно пользоваться технической литературой, различного рода справочниками, нормативными материалами и другими пособиями; научить студентов самостоятельно решать задачи, связанные с разработкой и инженерными расчетами систем управления.

Работа над курсовой работой является важной составляющей в подготовке студента к выполнению в будущем выпускной квалификационной работы.

Объем учебной нагрузки при выполнении курсовой работы – 27 часов. Рекомендуемый объем пояснительной записки по курсовой работе – 20-25 страниц формата А4 (210×297 мм). Задание для выполнения курсовой работы выдается преподавателем в начале семестра и выполняется по методическим рекомендациям [8].

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Вопросы к экзамену:

1. Понятия «теория систем» и «системный анализ».
2. Классификация систем управления по виду их математических моделей.
3. Понятие «система». Компоненты системы.
4. Классификация методов моделирования систем.
5. Свойства систем.
6. Моделирование. Основные принципы моделирования.
7. Классификация систем по «природе элементов», «происхождению» и «длительности существования».
8. Модель состава системы.
9. Классификация систем по «изменчивости свойств», «степени сложности» и «реакция на возмущающие воздействия».
10. Модель системы «черный ящик».
11. Классификация систем по «характеру поведения», «степени связи с внешней средой» и «степени участия в реализации управляющих воздействий людей».
12. Адекватность моделей.
13. Понятие «управление» и «система управления».
14. Классификация моделей систем.
15. Классификация систем управления.
16. Определение понятия «модель» и «моделирование».
17. Понятие «исследование систем управления» и его цели.
18. Этапы процесса исследования системы управления.
19. Линеаризация объектов управления.
20. Автоматические и автоматизированные системы управления и их базовые элементы.
21. Структурный, функциональный, информационный и параметрический анализ систем управления.
22. Классификация систем управления по виду их математических моделей.
23. Устойчивость по Ляпунову.
24. Асимптотическая и экспоненциальная устойчивость.
25. Орбитальная устойчивость.
26. Устойчивость линейных систем.

Пример экзаменационного билета:

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Программа подготовки: бакалавриат

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Техническая кибернетика и информатика

Семестр: 3

Учебная дисциплина: Теория систем и системный анализ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Понятия «теория систем» и «системный анализ».
2. Классификация систем управления по виду их математических моделей.
3. Найти решение однородного дифференциального уравнения:

$$\ddot{y} + 2\dot{y} + y = 0, \quad \dot{y}(0) = -1, y(0) = 1$$

Утверждено на заседании кафедры автоматики и телекоммуникаций,
протокол № ___ от __.__.20__ г.

Зав. кафедрой

Турупалов В.В.

Экзаменатор

Федюн Р.В.

КРИТЕРИИ

оценивания экзаменационной работы

по дисциплине «Теория систем и системный анализ»

для обучающихся по направлению подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 3 вопроса: два вопроса теоретических (задание 1 и задание 2) и один вопрос практический – задача (задание 3).

Максимальное количество - 12 баллов за каждый теоретический ответ (задание 1 и задание 2 в экзаменационном билете) засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости). Максимальное количество – 22 балла за задачу (задание 3 в экзаменационном билете) засчитывается студенту в случае, если задачи решены верно, обоснованно и рационально. Таким образом, максимальное количество баллов за экзаменационный билет- 46.

В случае если ответ на теоретический вопрос (задание 1 и задание 2) не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 6. Если задача (задание 3) решена не до конца, не рационально или без обоснования принятых решений и применяемых формул, студенту засчитывается количество баллов, равное 11. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос или решения задачи студент получает 0 баллов.

Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ESTS.

Утверждено на заседании кафедры автоматики и телекоммуникаций,
протокол № ___ от __.__.20__ г.

Зав. кафедрой

Турупалов В.В.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Теория систем и системный анализ» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студентов всех форм обучения – очной, очно-заочной и заочной осуществляется по результатам выполнения лабораторных работ.

Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения		
Отчёт по лабораторной работе	9	Задание выполнено правильно, предложенные решения обоснованы, приведен анализ полученного результата
	6	Задание выполнено в целом правильно, предложенные решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по лабораторным работам (максимально возможное)	54	Из расчёта шести лабораторных работ в семестре. Оценивается выполнение и защита каждой лабораторной работы.
ИТОГО:	54	Максимально возможное

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Форма проведения экзамена – письменная. В экзаменационном билете всего три вопроса – и два вопроса теоретических (задание 1 и задание 2) и один вопрос практический – задача (задание 3). При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 3.

Максимальное количество баллов за теоретический ответ (задание 1 и задание 2 в экзаменационном билете) засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости). Максимальное количество баллов за задачу (задание 3 в экзаменационном билете) засчитывается студенту в случае, если задача решена верно, обоснованно, рационально и полностью.

В случае если ответ на теоретический вопрос (задание 1 и задание 2) не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается коли-

чество баллов, равное 6. Если задача (задание 3) решена не до конца, не рационально или без обоснования принятых решений и применяемых формул, студенту засчитывается количество баллов, равное 11. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос или правильного решения задачи студент получает 0 баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	Задание 1 (теоретический вопрос)	12
	Задание 2 (теоретический вопрос)	12
	Задание 3 (задача)	22
ИТОГО:		46

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на лабораторных работах

На примере темы «Исследование положения равновесия линейных автономных систем»:

1. Что такое «устойчивость в первом приближении»?
2. Теоремы Ляпунова об устойчивости в первом приближении.
3. Для чего используется и как вычисляется матрица Якоби?
4. Назовите и кратко охарактеризуйте типы точек равновесия системы.
5. Охарактеризуйте точку равновесия «Узел».
6. Охарактеризуйте точку равновесия «Седло».
7. Охарактеризуйте точку равновесия «Фокус».
8. Охарактеризуйте точку равновесия «Центр».
9. Какие основные типы фазовых портретов вы знаете?
10. Что такое изоклины и как их найти?

Ответы на вопросы входного контроля учитываются преподавателем в результатах текущего контроля работы студента.

4.5 Курсовая работа

При оценивании результатов выполнения курсовой работы руководствуются следующим распределением максимально возможного количества баллов по её основным разделам:

№ п/п	Наименование раздела	Максимально возможное количество баллов
1	Реферат, введение, заключение	10
2	Представление системы в пространстве состояний	10
3	Определение положения равновесия системы	10
4	Численный расчет системы дифференциальных уравнений первого порядка	15
5	Линеаризация системы	15
6	Аналитическое решение линеаризованной системы	15
7	Построение фазового портрета	10
8	Исследование асимптотической устойчивости системы	15
ИТОГО		100

Оценивание раздела производится исходя из следующего:

- правильное, полное, обоснованное и рациональное выполнение заданий данного раздела – максимально возможное количество баллов;
- не полное, не обоснованное, не рациональное решение заданий данного раздела – от 1/3 до 2/3 от максимально возможного количества баллов;
- неверное выполнение заданий данного раздела – ноль баллов.

В результате суммирования набранных по разделам баллов руководитель курсовой работы определяет предварительную итоговую оценку, которая может быть изменена по результатам защиты обучающимся курсовой работы перед комиссией из числа преподавателей кафедры.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ : учебник для бакалавров / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. — 4-е изд. — Москва : Дашков и К, 2019. — 644 с. — ISBN 978-5-394-03252-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85234.html> — Режим доступа: для авторизированных пользователей.

2. Чернышов, В. Н. Основы теории систем и системного анализа : учебное пособие / В. Н. Чернышов, А. В. Чернышов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 82 с. — ISBN 978-5-8265-2251-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115732.html> — Режим доступа: для авторизированных пользователей.

3. Макрусов, В. В. Основы системного анализа : учебник / В. В. Макрусов. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2022. — 250 с. — ISBN 978-5-4377-0138-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111173.html> — Режим доступа: для авторизированных пользователей.

II Дополнительная литература

4. Чиждова, Е. Н. Общая теория систем: учебное пособие : практикум / Е. Н. Чиждова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 96 с. — ISBN 978-5-361-00569-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92232.html> — Режим доступа: для авторизированных пользователей.

5. Матвеев, А. В. Системный анализ : учебное пособие / А. В. Матвеев. — Омск : Издательство Омского государственного университета, 2019. — 56 с. — ISBN 978-5-7779-2381-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108137.html> — Режим доступа: для авторизированных пользователей.

6. Попов, В. П. Теория и анализ систем / В. П. Попов, И. В. Крайнюченко. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 250 с. — ISBN 978-5-4486-0211-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/70283.html> — Режим доступа: для авторизированных пользователей.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

7. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Теория систем и системный анализ» : для студентов направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. автоматики и телекоммуникаций ; сост.: Р. В. Федюн, О. С. Волуева. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана. (Доступ из личного кабинета студента).

8. Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Теория систем и системный анализ»: для студентов направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. автоматики и телекоммуникаций; сост.: Р. В. Федюн, О. С. Волуева – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: AcrobatReader. – Загл. с титул. экрана. (Доступ из личного кабинета студента).

9. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теория систем и системный анализ»: для студентов направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. автоматики и телекоммуникаций ; сост.: Р. В. Федюн – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: AcrobatReader. – Загл. с титул. экрана. (Доступ из личного кабинета студента).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>.

ЭБС IPR SMART – <http://www.iprbookshop.ru>.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

Учебная аудитория для проведения лекционных и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: персональный компьютер с выходом в сеть и возможно-стью подключения к сети «Интернет» (P IV-1.7 GHz); экран проекционный ELIT SCREENS M113XWS1; коммутационный шкаф; Swich TP-Link; patchpanel; wi-fi точка доступа.

Специализированная мебель: столы; магнитно-маркерная доска. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0)).

7.2 Лабораторные занятия:

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: персональные компьютеры с выходом в сеть (iPE2140-1.6Ghz; Intel Celeron 430/2.6 Ghz; P-III 550; P IV-2.6 GHz; Солярис). Лабораторное оборудование: switch CATALYST 2900; стенд IP-телефонии; осциллограф двухлучевой универсальный C1-74; hub 16p; секция системы КА-МАК. Специализированная мебель: столы; магнитно-маркерная доска. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия DreamSparkPremium); OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0); GNU Octave-6.1.0 (общественная лицензия); Cisco Packet Tracer Student edition (академическая лицензия)).

7.3 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3, 8 (аудитория №8.001) (компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. Системное обеспечение: операционная система Microsoft Windows 7 (академическая лицензия, OpenOffice 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0), Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0), Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) (общественная лицензия GNU).