

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета \_\_\_\_\_ Бурковский А.В.  
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

**«Математические основы теории систем»**

**Направление подготовки 27.03.04 Управление в технических системах**

**Профиль Управление и информатика в технических системах**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Нормативный период обучения 4 года**

**Форма обучения очная**

**Год начала подготовки 2021**

Автор программы

/Мурзинов В.Л./

Заведующий кафедрой  
Электропривода,  
автоматики и управления в  
технических системах

/Бурковский В.Л./

Руководитель ОПОП

/Мурзинов Ю.В./

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Овладение студентами концепцией математического моделирования как общего метода научного познания применительно к классу динамических систем, изучаемых в теории управления.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение математического аппарата описания процессов в динамических системах;
- приобретение навыков функционального и структурного анализа управляемых объектов и систем;
- овладение методами и способами моделирования линейных одномерных и многомерных систем управления;
  - овладение методами и способами моделирования нелинейных систем управления.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математические основы теории систем» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математические основы теории систем» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

ОПК-2 - Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

ОПК-4 - Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	Знать математический аппарат моделирования объектов и систем автоматического управления.
	Уметь использовать полученные знания для составления моделей линейных, нелинейных и многомерных объектов и систем
	Владеть способами и приёмами применения динамических моделей для исследования показателей качества систем регулирования в
ОПК-2	Знать математический аппарат моделирования объектов и систем автоматического

	управления.
	Уметь использовать полученные знания для составления моделей линейных, нелинейных и многомерных объектов и систем.
	Владеть способами и приёмами применения динамических моделей для исследования показателей качества систем регулирования в различных режимах работы.
ОПК-4	Знать принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
	Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры
	Владеть навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математические основы теории систем» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		ы 4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	108	108
В том числе:		
Лекции	54	54
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	36	36
<b>Курсовой проект</b>	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Системный анализ. Модели. Виды систем.	Модель объекта. Описание системы в виде модели в форме математических соотношений между элементами системы.	10	2	6	6	24
2	Концептуальная модель; исходные данные и ограничения.	Теория функций (детерминированные модели), математическая статистика (вероятностные модели), теория нечетких множеств (модели на основе нечетких суждений экспертов), теория нелинейных уравнений	10	2	6	6	24
3	Адекватность системной модели	Квазидетерминированные модели на базе теорий управляемого хаоса, теории катастроф, синергетики - науки о самоорганизации систем и фрактального анализа	10	2	6	6	24
4	Обработка и интерпретация результатов моделирования	Виды математических методов прогнозирования: корреляционный анализ, регрессионный анализ, факторный анализ, распознавание образов, вариационное исчисление, спектральный анализ, цепи Маркова, алгебра логики, теория игр и др.	8	4	6	6	24
5	Моделирование и прогнозирование техногенных процессов.	Статистический метод. Экстраполяция и интерполирование; математический анализ; математическая статистика, аналитическое моделирование. Построение динамических рядов развития показателей прогнозируемого явления на протяжении периодов основания прогноза в прошлом и упреждения прогноза в будущем	8	4	6	6	24
6	Методы решения дифференциальных уравнений	Аналитические методы решения дифференциальных уравнений. Численные методы. Приближенные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Галеркина.	8	4	6	6	24
<b>Итого</b>			<b>54</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>144</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

. Первичная обработка экспериментального материала.

2. Определение вероятностного закона распределения с помощью критерия Пирсона.
3. Экспертное ранжирование объектов.
4. Оптимизация сетевого графика.
5. Определение температурного поля в помещении при наличии источника тепловой энергии.

## **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 4 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Метод анализа иерархий»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Методы и модели теории систем и системного анализа.
  - Моделирование. Классификация моделей по способу моделирования и по сущности взаимосвязей.
  - Регрессионный анализ. Детерминированные и стохастические модели.
- Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ОПК-1	Знать критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выработать стратегию действий	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций и выработать стратегию действий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-2	Знать математический аппарат	Тест	Выполнение	Невыполнение

	моделирования объектов и систем автоматического управления.		работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать полученные знания для составления моделей линейных, нелинейных и многомерных объектов и систем.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способами и приёмами применения динамических моделей для исследования показателей качества систем регулирования в различных режимах работы.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-4	Знать принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	Знать критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь вырабатывать стратегию действий	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть способностью	Решение	Задачи	Продемонст	Продемонст	Задачи не

	осуществлять критический анализ проблемных ситуаций и выработать стратегию действий	прикладных задач в конкретной предметной области	решены в полном объеме и получены верные ответы	решены в полном объеме и получены верные ответы	решены в полном объеме и получены верные ответы	решены в полном объеме и получены верные ответы
ОПК-2	Знать математический аппарат моделирования объектов и систем автоматического управления.	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь использовать полученные знания для составления моделей линейных, нелинейных и многомерных объектов и систем.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрированы верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрированы верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть способами и приемами применения динамических моделей для исследования показателей качества систем регулирования в различных режимах работы.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрированы верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрированы верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-4	Знать принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрированы верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрированы верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрированы верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрированы верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

## **1. Законы функционирования систем вскрывают:**

- #5 причинно-следственные связи и отношения
- #1 силу взаимодействия элементов
- #1 информационные связи между элементами
- #1 процесс обмена энергией

## **2. Одной из предпосылок формирования общей теории систем явилось**

- #1 возможность сведения частей в целое
- #5 многокачественность, многомерность, разнородность и разнопорядковость реальной действительности
- #1 возможность разделения целого на части
- #1 наличие отдельных вещей в окружающем мире

## **3. Общая теория систем состоит из**

- #1 системного подхода и системных исследований
- #5 системологии и системных исследований
- #1 системологии и методов познания
- #1 принципов и методов изучения систем

## **4. Объект как систему характеризуют следующие признаки**

- #1 целостность, выживаемость, возможность описания с помощью математического аппарата
- #1 автономность, целостность, возможность формализованного описания
- #5 ограниченность, автономность, целостность
- #1 суммативность, автономность, информативность

## **5. Целостность объекта отображает**

- #1 прочность связей и отношений
- #1 процесс дифференциации
- #5 процесс интеграции
- #1 аддитивный характер связей

## **6. Выходным элементом системы называется результат**

- #1 внутреннего функционирования системы
- #1 взаимодействия внутренних структур систем
- #1 воздействия внешних факторов на систему
- #5 преобразования в системе

## **7. Для открытых систем характерно**

- #1 превышение прочности внутренних связей над внешними
- #5 наличие прочих связей с внешней средой и зависимости от нее
- #1 равноценность внешних и внутренних связей
- #1 отсутствие связей с внешней средой

## **8. Жесткие системы характеризует**

- #1 способность адаптироваться к внешней среде
- #1 слабая реакция на воздействие внешней среды
- #1 способность к самовосстановлению
- #5 прочность и устойчивость связей и отношений

## **9. Самоорганизующиеся системы характеризует**

- #5 способность к самовосстановлению

- #1 слабая реакция на воздействия
- #1 способность адаптироваться к внешней среде
- #1 прочность внутренних связей и отношений

#### **10. Диссипативные системы относятся к**

- #1 закрытому виду систем
- #5 открытому виду систем
- #1 техническому виду систем
- #1 суммативному виду систем

#### **11. Развитие систем означает**

- #1 движение системы в любом направлении
- #1 движение системы в направлении прогрессивного развития
- #5 необратимое, закономерное, направленное изменение системы
- #1 любое изменение в системе

#### **12. К нисходящей ветви развития систем относятся этапы**

- #1 возникновения и распада
- #1 становления
- #1 расцвета
- #5 стагнации и распада

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

#### **1. Прикладные системные исследования направлены на**

- #5 решение практических задач
- #1 исследование функциональных связей системы
- #1 получение теоретических знаний
- #1 исследование только структуры системы

#### **2. Энтропию характеризует**

- #1 наивысшая степень организованности систем
- #5 уровень дезорганизации систем
- #1 функциональные связи с внешним миром
- #1 мера устойчивости и стабильности систем

#### **3. Системный подход к системным исследованиям играет**

- #5 методологическую роль
- #1 роль средства познания #1 роль метода познания
- #1 роль процедуры познания

#### **4. Комменсализм - это форма взаимодействия систем, когда**

- #5 одна из них извлекает пользу, не причиняя вреда другой
- #1 одна из них извлекает пользу в ущерб другой
- #1 все системы извлекают пользу
- #1 ни одна из них не извлекает пользы

#### **5. В тектологии исходным является понятие**

- #1 система
- #1 единство
- #1 целостность
- #5 организационный комплекс

#### **6. Положительная обратная связь означает, что**

- #1 входной и выходной сигналы равны
- #5 при увеличении входного сигнала увеличивается выходной
- #1 при увеличении входного сигнала уменьшается выходной
- #1 при уменьшении входного сигнала увеличивается выходной сигнал

#### **7. Закон субординации показывает**

- #5 иерархичность структурных связей и отношений
- #1 порядок отношений с окружающей средой
- #1 характер и содержание горизонтальных связей и отношений
- #1 прочность структурных связей и отношений

#### **8. В процессе поглощения растениями углекислого газа и выделения кислорода проявляются**

- #1 функциональные связи
- #1 связи структурных компонентов
- #1 связи целого и части
- #5 связи обмена

#### **9. Мягкие системы характеризует**

- #1 слабая реакция на воздействия
- #1 способность к самовосстановлению
- #5 способность адаптироваться к воздействиям внешней среды
- #1 прочность и устойчивость внутренних связей и отношений

#### **10.Смысл структурализма состоит в изучении**

- #5 внутреннего строения и связей между компонентами системы
- #1 функций структурных компонентов системы
- #1 внутреннего строения систем и ее функционировании
- #1 связей и зависимостей между компонентами системы

#### **11.Наиболее легко находятся кибернетические условия подобия для**

- #1 технических систем
- #1 природных систем
- #1 социальных систем
- #5 нелинейных, стохастических и патетических систем

#### **12.Цикл проектирования систем включает**

- #1 определение целей и задач, оценивание результатов, управление системами
- #1 определение целей, выяснение и выбор альтернатив
- #1 отбор необходимых фактов, анализ фактов, выбор альтернатив
- #5 формирование стратегии, оценивание, реализацию

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

#### **1. Смысл структурно-функционального исследования объектов состоит в**

- #5 расчленении объекта на части с последующим изучением их функциональной принадлежности
- #1 изучении функциональных зависимостей между компонентами системы
- #1 изучении функций объекта как целостного образования
- #1 изучении функциональных зависимостей между данной системой и

окружающей средой

**2. Описание с помощью математического языка применяется в большей мере к**

#1 социальным и природным системам

#1 социальным системам

#1 социальным, природным и техническим системам

#5 природным и техническим системам

**3. Человеческое общество как система - это**

#1 совокупность людей, проживающих на одной территории

#1 целостный комплекс связей людей и природы

#5 обособленная от природы часть объективной реальности, представляющая собой развивающиеся формы жизнедеятельности людей

#1 целостный комплекс связей людей и технологий

**4. При применении принципа многоуровневости на втором уровне описываются**

#5 качества системы, которые выделяют ее среди других

#1 свойства исследуемой системы как части более сложной системы

#1 внутренние источники развития системы

#1 внутренние качества системы

**5. Описание систем начинают с**

#1 установления связей системы с окружающей средой

#5 определения границ системы

#1 определения назначения системы

#1 классификации систем

**6. Процесс управления организацией представляет собой**

#1 совокупность отдельно взятых и несвязанных между собой решений

#1 устранение возникающих проблем и неопределенностей

#5 непрерывный цикл принятия и реализации взаимосвязанных решений

#1 регулирование отношений между участниками

**7. Полиморфизм системных образований обнаруживает себя через**

#1 постоянное сохранение структуры системы

#5 изменения структуры системы под воздействием внешней среды

#1 постоянное сохранение структуры системы, несмотря на сильные внешние возмущения

#1 изменение структуры системы под воздействием внутренних процессов

**8. Принцип многоуровневости применяется при изучении**

#1 внутреннего строения системы

#1 системы как элемента, включенного в более сложную систему

#1 системы как целостности, исключая элементы внутреннего строения

#5 системы и как целостности, и как элемента, включенного в более сложную систему

**9. Изоморфизм в кристаллических веществах проявляется в**

#1 установлении прочных связей с окружающей средой

#5 равновесном состоянии твердых тел

#1 нарушении равновесия твердых тел

#1 изменении внутренней структуры кристаллической решетки

### **10. Неформальная структура организации - это**

#5 структура, создаваемая спонтанно на личностном уровне и выражающая отношения престижа и доверия

#1 сложившаяся система отношений в организации

#1 официально установленная структура

#1 внутреннее строение организации

### **11. Миллер выделяет следующие виды живых систем:**

#1 многоклеточные системы, организмы, биоценозы, организации, общество

#1 клетки, многоклеточные системы, популяции, общество

#5 клетки, органы, организмы, группы, организации, общество, межнациональные системы

#1 вирусы, клетки, многоклеточные системы, популяции, биоценозы

### **12. Вещество - это вид материи, представляющий собой**

#1 целостную совокупность дискретных образований

#5 целостную совокупность дискретных образований, обладающих массой покоя

#1 сумму дискретных образований, обладающих массой покоя

#1 сумму образований, не имеющих массы покоя

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Основы теории систем и системного анализа.
2. Современное состояние науки о системах. Системы и закономерности их формирования и развития.
3. Определение системы.
4. Понятия, характеризующие строение и функционирование систем.
5. Виды и формы представления структур (сетевая структура, иерархическая структура, матричная структура).
6. Классификация систем.
7. Закономерности систем.
8. Методы и модели теории систем и системного анализа.
9. Информационные подходы к анализу систем.
10. Системный анализ.
11. Этапы проведения исследования.
12. Моделирование. Классификация моделей по способу моделирования и по сущности взаимосвязей.
13. Имитационные модели. Закономерности функционирования и развития систем.
14. Понятия, связанные с системами: поведение, устойчивость, достижимость.
15. Управляемые и неуправляемые системы.
16. Понятие и виды моделей. Этапы процесса моделирования.

17. Концептуальное и многоаспектное моделирование. n — кратное моделирование.
18. Исходные данные и ограничения.
19. Адекватность модели.
20. Характеристики моделей. Преимущества и недостатки. Исходные данные и ограничения. Обработка и интерпретация результатов моделирования.
21. Регрессионный анализ. Детерминированные и стохастические модели.
22. Линейные и нелинейные модели. Линейное программирование. Другие виды моделей.
23. Оптимизация эксперимента на математической модели.
24. Понятие техносферных систем.
25. Моделирование техносферных систем: технических, человеко-машинных и др. Примеры моделей.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Системный анализ. Модели. Виды систем.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
2	Концептуальная модель; исходные данные и ограничения.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
3	Адекватность системной модели	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
4	Обработка и интерпретация	ОПК-1,	Тест, контрольная

	результатов моделирования	ОПК-2, ОПК-4	работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
5	Моделирование и прогнозирование техногенных процессов.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.
6	Методы решения дифференциальных уравнений	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту.

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Волкова В.Н. Теория систем и системный анализ в управлении организациями [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Волкова В.Н., Емельянов А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2012.— 847 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12450>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров/ Вдовин В.М., Суркова Л.Е,

- Валентинов В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 644 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24820>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский новый университет, 2014.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21322>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
  4. Букин Д.Н. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Букин Д.Н.— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2008.— 73 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11351>.— ЭБС «IPRbooks», по парол.
  5. Данелян Т.Я. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Данелян Т.Я.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2011.— 303 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10867>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Консультирование посредством электронной почты.
2. Microsoft Office 2007.
3. Консультант плюс.
4. Maple v18.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Специализированная лаборатория с компьютерным обеспечением для самостоятельной работы студентов над курсом.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Математические основы теории систем» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических

навыков расчета детерминированных систем. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная

	подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.
--	---

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственного за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2022	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2023	