

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.09.2023 14:59:24
Уникальный идентификатор документа:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения
/Е.В. Сафонов/



2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические основы теории управления»

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Электронные системы управления»

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Москва 2020

Программа дисциплины «Математические основы теории управления» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **27.03.04 «Управление в технических системах»** и профилю подготовки «**Электронные системы управления**».

Программу составил



_____ В.Г. Бебенин д.п.н., к.т.н., доцент

Программа дисциплины «Математические основы теории управления» по направлению **27.03.04 «Управление в технических системах»** и профилю подготовки «**Электронные системы управления**» утверждена на заседании кафедры «Автоматика и управление» «23» июня 2020 г. протокол № 12

Заведующий кафедрой



А.В. Кузнецов

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **27.03.04 «Управление в технических системах»** по профилю подготовки «**Электронные системы управления**».

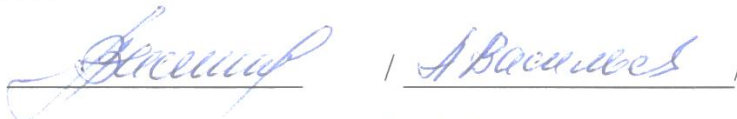


_____ / А.В. Кузнецов /

«23» июня 2020 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии



«25» 06 2020 г. Протокол: УС-20

1. Цель освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Математические основы теории управления» следует отнести:

- изложение студентам дополнительных сведений из математики для углубленного изучения курса теории автоматического управления;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Математические основы теории управления» следует отнести:

- в сжатой форме напомнить основные сведения теории функций комплексного переменного;
- привить навыки вычисления матриц и определителей;
- ознакомить с математическим аппаратом исследования систем автоматического управления различного действия

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Математические основы теории управления» относится к базовой части дисциплин по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» и профилю подготовки «Электронные системы управления» очной формы обучения.

Дисциплина «Математические основы теории управления» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- математика;
- теория автоматического управления;
- введение в проектную деятельность.

В вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- моделирование систем управления.
- управление электромеханическими системами;
- основы управления и автоматизики;

В вариативной части дисциплин по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- основы теории систем и системного анализа.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формы представления комплексных чисел и основные действия с ними; • матричные формы представления систем алгебраических уравнений и методы их решения; • преобразование Лапласа и его свойства; • операторный метод решения линейных дифференциальных уравнений; • решетчатые функции и D-, Z- и W-преобразования. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • получать "изображения" функций действительного переменного, получать "оригиналы" функций комплексного переменного; • решать дифференциальные уравнения методом операционного исчисления; • решать системы алгебраических уравнений методом Крамера; • выполнять дискретное преобразование Лапласа и получать оригиналы решетчатых функций. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • математическим аппаратом преобразования комплексных функций; • приемами получения изображений и оригиналов непрерывных и дискретных функций; • навыками вычислений определителей; • методами решения систем алгебраических уравнений

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, т.е. 72 академических часов (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Математические основы теории управления» изучаются на первом курсе.

На первом курсе во **втором** семестре выделяется 2 зачетные единицы, т.е. 72 академических часа (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

Второй семестр: лекции – 1 час в неделю (18 часов), семинарские и практические занятия – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Математические основы теории управления» по срокам и видам работы отражены в Приложении.

Содержание разделов дисциплины

Система комплексных чисел.

Формы представления комплексных чисел и комплекснозначных функций комплексной переменной, переход от одной формы к другой. Действия с комплексными числами и функциями комплексного переменного.

Матрицы.

Матрицы и действия с ними. Свойства матриц. Ранг матрицы. Обратная матрица и ее свойства. Понятие о функциональных и блочных матрицах. Определители. Миноры и алгебраические дополнения, их вычисления. Матричная форма записи линейных алгебраических уравнений. Методы решения. Правило Крамера.

Преобразование Лапласа (прямое и обратное).

Прямое и обратное преобразование Лапласа. Свойства и основные теоремы. Получение изображений и оригиналов. Операторный метод решения линейных дифференциальных уравнений.

Решетчатые функции.

Определение решетчатой функции и ее получение. Геометрическое представление решетчатых функций.

Разности и разностные уравнения

Разности. Порядок разности. Вычисление разности произвольного порядка. Понятие о разностных уравнениях

Дискретное преобразование Лапласа (прямое и обратное).

Получение изображений дискретных функций. Получение оригиналов по изображениям.

Z- преобразование ; W преобразование.

Получение изображений решетчатых функций и оригиналов по изображениям.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Математические основы теории управления» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
- подготовка, представление и обсуждение презентаций;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Математические основы теории управления» и в целом по дисциплине составляет 50 % аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- контрольная работа по методам математического описания автоматических систем;
- проведение тестирования по материалам изученных в семестре разделов дисциплины.

Образцы тестовых заданий, контрольных работ, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- индивидуальный опрос;
- зачет по материалам курса.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме компьютерного тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: формы представления комплексных чисел и основные действия с ними; матричные формы представления систем алгебраических уравнений и методы их решения; преобразование Лапласа и его свойства; операторный метод решения линейных	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: формы представления комплексных чисел и основные действия с ними; матричные формы представления систем алгебраических	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: формы представления комплексных чисел и основные действия с ними; матричные формы представления систем алгебраических уравнений и методы их решения;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: формы представления комплексных чисел и основные действия с ними; матричные формы представления систем алгебраических уравнений и методы их решения;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: формы представления комплексных чисел и основные действия с ними; матричные формы представления систем алгебраических уравнений и

<p>дифференциальных уравнений; решетчатые функции и D-,Z- и W-преобразования.</p>	<p>уравнений и методы их решения; преобразование Лапласа и его свойства; операторный метод решения линейных дифференциальных уравнений; решетчатые функции и D-,Z- и W-преобразования.</p>	<p>преобразование Лапласа и его свойства; операторный метод решения линейных дифференциальных уравнений; решетчатые функции и D-,Z- и W-преобразования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>преобразование Лапласа и его свойства; операторный метод решения линейных дифференциальных уравнений; решетчатые функции и D-,Z- и W-преобразования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>методы их решения; преобразование Лапласа и его свойства; операторный метод решения линейных дифференциальных уравнений; решетчатые функции и D-,Z- и W-преобразования, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>уметь: получать "изображения" функций действительного переменного, получать "оригиналы" функций комплексного переменного; решать дифференциальные уравнения методом операционного исчисления; решать системы алгебраических уравнений методом Крамера; выполнять дискретное преобразование Лапласа и получать оригиналы решетчатых функций.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: получать "изображения" функций действительного переменного, получать "оригиналы" функций комплексного переменного; решать дифференциальные уравнения методом операционного исчисления; решать системы алгебраических уравнений методом Крамера; выполнять дискретное преобразование Лапласа и получать оригиналы решетчатых функций.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: получать "изображения" функций действительного переменного, получать "оригиналы" функций комплексного переменного; решать дифференциальные уравнения методом операционного исчисления; решать системы алгебраических уравнений методом Крамера; выполнять дискретное преобразование Лапласа и получать оригиналы решетчатых функций. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей,</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: получать "изображения" функций действительного переменного, получать "оригиналы" функций комплексного переменного; решать дифференциальные уравнения методом операционного исчисления; решать системы алгебраических уравнений методом Крамера; выполнять дискретное преобразование Лапласа и получать оригиналы решетчатых функций.. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: получать "изображения" функций действительного переменного, получать "оригиналы" функций комплексного переменного; решать дифференциальные уравнения методом операционного исчисления; решать системы алгебраических уравнений методом Крамера; выполнять дискретное преобразование Лапласа и получать оригиналы решетчатых функций. Свободно оперирует приобретенными</p>

		обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: математическим аппаратом преобразования комплексных функций; приёмами получения изображений и оригиналов непрерывных и дискретных функций; навыками вычислений определителей; методами решения систем алгебраических уравнений	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет математическим аппаратом преобразования комплексных функций; приёмами получения изображений и оригиналов непрерывных и дискретных функций; навыками вычислений определителей; методами решения систем алгебраических уравнений	Обучающийся владеет математическим аппаратом преобразования комплексных функций; приёмами получения изображений и оригиналов непрерывных и дискретных функций; навыками вычислений определителей; методами решения систем алгебраических уравнений в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет математическим аппаратом преобразования комплексных функций; приёмами получения изображений и оригиналов непрерывных и дискретных функций; навыками вычислений определителей; методами решения систем алгебраических уравнений, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет математическим аппаратом преобразования комплексных функций; приёмами получения изображений и оригиналов непрерывных и дискретных функций; навыками вычислений определителей; методами решения систем алгебраических уравнений, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом

экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Математические основы теории управления»

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная:

1. Первозванский, А.А. Курс теории автоматического управления.

[Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 624 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/68460> — Загл. с экрана.

2. Гаврилов, А.Н. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы): учебное пособие. [Электронный ресурс] / А.Н. Гаврилов, Ю.П. Барметов, А.А. Хвостов. — Электрон. дан. — Воронеж : ВГУИТ, 2016. — 243 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/76258> — Загл. с экрана.

б) дополнительная:

1. Иванов, В.А. Теория дискретных систем автоматического управления: учеб. пособие: В 2 частях – часть 1. [Электронный ресурс] / В.А. Иванов, М.А. Голованов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 100 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/58434> — Загл. с экрана.

2. Иванов, В.А. Теория дискретных систем автоматического управления: учеб. пособие. — Ч.3. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МГТУ им.

Н.Э. Баумана, 2013. — 155 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/58536>
— Загл. с экрана.

3. Рачков М.Ю. Оптимальное управление детерминированными и стохастическими системами : учеб.пособие для вузов. - М.: МГИУ, 2005 **Гриф УМО**

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Мосполитеха в разделе «Библиотека. Электронные ресурсы»

<http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

<http://www.edu.ru>

8. Материально – техническое обеспечение дисциплины

Специализированные компьютерные классы кафедры «Автоматика и управление» - ав2614 и ав2507.

Оборудование и аппаратура:

- сетевые компьютерные классы, программное обеспечение которых включает контрольные тесты для текущего контроля;
- мультимедийный проектор с подборкой материалов для лекций и практических занятий.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов применения математических методов и моделей, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;

- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

Вопросы, выносимые на самостоятельную работу (ОПК-2)

Формы представления комплексных чисел и комплекснозначных функций комплексной переменной, переход от одной формы к другой. Действия с комплексными числами и функциями комплексного переменного.

Матрицы и действия с ними. Свойства матриц. Ранг матрицы. Обратная матрица и ее свойства. Понятие о функциональных и блочных матрицах. Определители. Миноры и алгебраические дополнения, их вычисления. Матричная форма записи линейных алгебраических уравнений. Методы решения. Правило Крамера.

Прямое и обратное преобразование Лапласа. Свойства и основные теоремы. Получение изображений и оригиналов. Операторный метод решения линейных дифференциальных уравнений.

Определение решетчатой функции и ее получение. Геометрическое представление решетчатых функций.

Разности. Порядок разности. Вычисление разности произвольного порядка.
Понятие о разностных уравнениях

Получение изображений дискретных функций. Получение оригиналов по изображениям.

Получение изображений решетчатых функций и оригиналов по изображениям.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Математические основы теории управления» в четвертом семестре следует уделять изучению различных видов математического описания автоматических систем, обращая постоянно внимание обучающихся на их взаимосвязи и возможности перехода от одних видов математического описания к другим.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

ОП (профиль): «Электронные системы управления»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:
производственно-конструкторская

Кафедра: Автоматика и управление

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Математические основы теории управления

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
вариант экзаменационного билета
перечень вопросов на экзамен
образцы контрольной работы
образцы вопросов из фонда тестовых заданий

Составители:

Доцент, д.п.н. Бебенин В.Г.

Москва, 2019 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ					
ФГОС ВО 27.03.04 «Управление в технических системах»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • формы представления комплексных чисел и основные действия с ними; • матричные формы представления систем алгебраических уравнений и методы их решения; • преобразование Лапласа и его свойства; • операторный метод решения линейных дифференциальных уравнений; • решетчатые функции и D-, Z- и W-преобразования. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • получать "изображения" функций действительного переменного, получать "оригиналы" функций комплексного переменного; • решать дифференциальные уравнения методом операционного исчисления; • решать системы алгебраических уравнений 	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы.,	Э, Т, К.р.	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при</p>

		<p>методом Крамера;</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять дискретное преобразование Лапласа и получать оригиналы решетчатых функций. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • математическим аппаратом преобразования комплексных функций; • приемами получения изображений и оригиналов непрерывных и дискретных функций; • навыками вычислений определителей; методами решения систем алгебраических уравнений 			<p>недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>
--	--	--	--	--	---

** - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к рабочей программе.

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Математические основы теории управления»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Комплект экзаменационных билетов, вопросы к зачету
2	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
5	Контрольная работа (к,р)	Средство проверки умений студента применять полученные знания при решении стандартных задач	Фонд вариантов контрольных работ

Перечень вопросов на зачет

Вопросы кзачету	Код компетенции
Виды корней алгебраических уравнений: действительные, мнимые, комплексные	ОПК-2
Расположение корней на комплексной плоскости.	ОПК-2
Формы записи комплексных корней: алгебраическая, тригонометрическая, показательная.	ОПК-2
Мнимая единица, её периодичность, комплекснозначные функции	ОПК-2
Действия с комплексными числами и комплекснозначными функциями	ОПК-2
Матрицы и определители. Миноры и алгебраические дополнения.	ОПК-2
Свойства определителей и методы их вычислений	ОПК-2
Прямое преобразование Лапласа непрерывных функций. Оригинал и изображение	ОПК-2
Основные свойства преобразования Лапласа	ОПК-2
Обратное преобразование Лапласа. Методы нахождения оригинала.	ОПК-2

Решение линейных дифференциальных уравнений операторным методом(применением преобразования Лапласа)	ОПК-2
Понятие о дискретном преобразовании Лапласа(Д-преобразования)	ОПК-2
Основные свойства Д-преобразования	ОПК-2
Понятие о Z-преобразовании.	ОПК-2
Основные свойства Z-преобразования	ОПК-2
Комплексные числа; природа их появления. Комплексная плоскость	ОПК-2
Мнимая единица; ее назначение и свойства	ОПК-2
Геометрическое представление комплексного числа в различных координатах	ОПК-2
Формы записи комплексных чисел и переход от одной формы к другой	ОПК-2
Сложение и умножение комплексных чисел. Геометрическое представление этих операций на комплексной плоскости	ОПК-2
Вычитание и деление комплексных чисел. Геометрическое представление этих действий на комплексной плоскости	ОПК-2
Модуль и аргумент комплексного числа	ОПК-2
Понятие о комплексной переменной и комплексной функции	ОПК-2
Прямое преобразование Лапласа. Требования к преобразуемым функциям	ОПК-2
Свойства линейности преобразования Лапласа	ОПК-2
Свойство: "Дифференцирование в области действительной переменной t "	ОПК-2
Свойство: "Интегрирование в области действительной переменной t "	ОПК-2
Свойство: "Смещение действительной переменной t - свойство сдвига функции действительной переменной t "	ОПК-2
Свойство: "Смещение комплексной переменной s "	ОПК-2
Свойство: "Умножение изображений (свертывание функций в области действительной переменной t)"	ОПК-2
Свойство: "Умножение оригинала на независимую действительную переменную t "	ОПК-2
Свойство: "Деление оригинала на независимую действительную переменную t "	ОПК-2
Свойство: "Начальное значение оригинала"	ОПК-2
Свойство: "Конечное значение оригинала"	ОПК-2
Обратное преобразование Лапласа	ОПК-2

Нахождение оригинала сложной функции изображения путем разложения на сумму простейших дробей	ОПК-2
Матрицы и определители. Свойства определителей	ОПК-2
Вычисление определителей методом разложения по элементам строки или столбца	ОПК-2
Минор и алгебраическое дополнение определителя	ОПК-2
Применение определителей для решения системы линейных уравнений. Правило Крамера.	ОПК-2
Модуль и аргумент комплексной функции их геометрическое представление	ОПК-2
Принцип перехода от алгебраической формы записи комплексного выражения к тригонометрической форме.	ОПК-2
принцип перехода от показательной формы записи комплексного выражения к тригонометрической форме.	ОПК-2
Принцип перехода от тригонометрической формы записи комплексного выражения к алгебраической форме.	ОПК-2
Принцип перехода от показательной формы записи комплексного выражения к алгебраической форме.	ОПК-2
Принцип перехода от тригонометрической формы записи комплексного выражения к показательной форме.	ОПК-2
Алгоритмы вычисления определителей второго и третьего порядков	ОПК-2
Требования к функциям действительного переменного для получения "Изображения"	ОПК-2
Какую замену переменной надо выполнить, чтобы в дискретном преобразовании Лапласа перейти от функции иррационального аргумента к функции рационального аргумента.	ОПК-2
Принцип перехода от алгебраической формы записи комплексного выражения к показательной форме.	ОПК-2
К каким функциям действительного переменного нельзя применить свойство о конечном значении функции	ОПК-2
Какие функции комплексной переменной не позволят найти начальное значение функции действительного аргумента	ОПК-2

Образцы вопросов из фонда контрольных работ (ОПК-2)

1. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x'' + 6x' + 5x = 8e^{-3t} \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

2. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x'' + x = t^3 + 6t \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

3. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x'' + 8x' + 7x = \delta(t-3) \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

4. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x'' - 9x = 2 \cdot 1(t) - 2t \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

5. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x'' + 3x' + 2x = 4t \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

6. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x'' + x = \cos t + \sin 2t \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

7. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$5x' + 8x + 4 \int x dt = 20 \cdot 1(t) \quad \text{Начальные условия нулевые}$$

8. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x'' + 6x' + 9x = \delta(t) \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

9. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x'' - 4x' = 4e^{2t} \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

10. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x'' - 2x' + x = e^t \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

11. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x''' + x' = 10e^{2t} \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

12. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x'' + x = e^{-t} + 2 \cdot 1(t) \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

13. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x'' + x' = \cos t \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

14. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x'' - 3x' + 2x = 4t^2 \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

15. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x'' + 8x' + 7x = 2t + 2 \cdot 1(t) \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

16. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x'' + 10x' + 74x = \delta(t) \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

17. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x'' - x' - 20x = 12 \cdot 1(t) \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

18. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$2x' + 3x = 4t \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

19. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$4x'' + 5x = 12\delta(t) \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

20. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$2x''' + 9x'' + 10x' = \delta(t - 9) \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

21. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x'' + 4x = \cos t \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

22. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$2x'' + 10x' + 8x = \sin 3t \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

23. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$4x'' + 8x' + 5x = \delta(t) \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

24. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x'' + 9x = 30 \cdot 1(t) \quad \text{Начальные условия нулевые}$$

25. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x' + 2x + \int x dt = 16 \int e^{3t} dt \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

26. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x' + 7x = \sin t \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

27. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x'' + x' + 2,5x = 9 \cdot \delta(t) \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

28. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x'' + 7x' + 6x = 20e^{-5t} \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

29. Решить операторным методом дифференциальное уравнение

$$x'' + 4x = 2\sin 2t \quad \text{Начальные условия нулевые.}$$

30. Решить операторным методом дифференциальное уравнение
 $x'' + x = \sin 2t$ Начальные условия нулевые.

Образцы вопросов из фонда тестовых заданий (ОПК-2)

№ п/п	Текст вопроса	Ответы
1	Вычислите модуль комплексного числа $(3 + 5j)$	4
		$\sqrt{8}$
		$\sqrt{\frac{3}{5}}$
		$\sqrt{2}$
		$\sqrt{34}$
2	Вычислите модуль комплексного числа $(1 + j)$	2
		1
		$\frac{1}{2}$
		$\sqrt{2}$
		$\frac{1}{\sqrt{2}}$
3	Вычислите модуль комплексного числа $(-3 + 4j)$	$\sqrt{9}$
		$16\sqrt{3}$

		5
		7
		$\sqrt{5}$

1 2	Определите аргумент комплексного числа $(2 + 2j)$	$\operatorname{arctg} [2/(-2)]$
		$\operatorname{arctg} 1$
		$\operatorname{arctg} 4$
		$\operatorname{arctg} \sqrt{8}$
		$\operatorname{arc} \operatorname{tg} \sqrt{2}$
1 3	Запишите комплексные числа в тригонометрической форме $(1 + j)$	$\cos(-120^\circ) + j \sin(-120^\circ) \quad \text{èèè} \quad \cos 240^\circ + j \sin 240^\circ$
		$\sqrt{29} \left(\cos \operatorname{arctg} \frac{5}{2} + j \sin \operatorname{arctg} \frac{5}{2} \right)$
		$2[\cos(\pm 180^\circ) + j \sin(\pm 180^\circ)]$
		$\sqrt{2}(\cos 45^\circ + j \sin 45^\circ) \quad \text{èèè} \quad \sqrt{2}[\cos(-315^\circ) + j \sin(-315^\circ)]$
		$3[\cos(-90^\circ) + j \sin(-90^\circ)] \quad \text{èèè} \quad 3[\cos 270^\circ + j \sin 270^\circ]$
1 4	Запишите комплексные числа в тригонометрической форме j	$\cos 90^\circ + j \sin 90^\circ \quad \text{èèè} \quad \cos(-270^\circ) + j \sin(-270^\circ)$
		$3(\cos 90^\circ + j \sin 90^\circ) \quad \text{èèè} \quad 3[\cos(-270^\circ) + j \sin(-270^\circ)]$
		$2[\cos(\pm 180^\circ) + j \sin(\pm 180^\circ)]$
		$2(\cos 0^\circ + j \sin 0^\circ)$
		$2[\cos(-30^\circ) + j \sin(-30^\circ)] \quad \text{èèè} \quad 2[\cos 330^\circ + j \sin 330^\circ]$
1 5	Запишите комплексные числа в тригонометрической форме 1	$\sqrt{2}[\cos(-135^\circ) + j \sin(-135^\circ)] \quad \text{èèè} \quad \sqrt{2}[\cos(225^\circ) + j \sin(225^\circ)]$
		$\cos 0^\circ + j \sin 0^\circ$
		$2(\cos 0^\circ + j \sin 0^\circ)$
		$2(\cos 120^\circ + j \sin 120^\circ) \quad \text{èèè} \quad 2[\cos(-240^\circ) + j \sin(-240^\circ)]$
		$2[\cos(-60^\circ) + j \sin(-60^\circ)] \quad \text{èèè} \quad 2[\cos 300^\circ + j \sin 300^\circ]$

29	Запишите комплексные числа в тригонометрической форме $\left(-\frac{\sqrt{3}}{2} + j\frac{1}{2}\right)$	$\sqrt{3}(\cos 0^\circ + j \sin 0^\circ)$
		$3(\cos 90^\circ + j \sin 90^\circ) \quad \text{èèè} \quad 3[\cos(-270^\circ) + j \sin(-270^\circ)]$
		$2[\cos(-60^\circ) + j \sin(-60^\circ)] \quad \text{èèè} \quad 2[\cos 300^\circ + j \sin 300^\circ]$
		$\cos 90^\circ + j \sin 90^\circ \quad \text{èèè} \quad \cos(-270^\circ) + j \sin(-270^\circ)$
		$\cos 150^\circ + j \sin 150^\circ \quad \text{èèè} \quad \cos(-210^\circ) + j \sin(-210^\circ)$
30	Запишите комплексные числа в тригонометрической форме $\left(-\frac{1}{2} - j\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\cos(-120^\circ) + j \sin(-120^\circ) \quad \text{èèè} \quad \cos 240^\circ + j \sin 240^\circ$
		$\sqrt{3}[\cos(-135^\circ) + j \sin(-135^\circ)] \quad \text{èèè} \quad \sqrt{2}[\cos(225^\circ) + j \sin(225^\circ)]$
		$(1/2)[\cos(\pm 180^\circ) + j \sin(\pm 180^\circ)]$
		$\sqrt{3}[\cos(\pi + \arctg \sqrt{3}) + j \sin(\pi + \arctg \sqrt{3})]$
		$\cos 150^\circ + j \sin 150^\circ \quad \text{èèè} \quad \cos(-210^\circ) + j \sin(-210^\circ)$
31	Переведите комплексные числа в алгебраическую форму записи $6 \cdot e^{j\pi/6}$	$-\frac{1}{2} - j\frac{\sqrt{3}}{2}$
		$\sqrt{3} + j0,5$
		$-2 + j0$
		$-0,5 - 0,5j$
		$3\sqrt{3} + j0,5$

32	<p>Переведите комплексные числа в алгебраическую форму</p> <p>записи $\frac{2}{\sqrt{3}} \cdot e^{j\pi/3}$</p>	$(-\sqrt{6}/4) + j\sqrt{2}/4$
		$\frac{2}{\sqrt{3}} + j\frac{1}{\sqrt{3}}$
		$(1/\sqrt{3}) + j$
		$\frac{\sqrt{2}}{2} - j\frac{1}{2}$
		$\frac{4}{\sqrt{3}} - j\frac{2}{\sqrt{3}}$
33	<p>Переведите комплексные числа в алгебраическую форму</p> <p>записи $\frac{1}{\sqrt{2}} \cdot e^{-j3\pi/4}$</p>	$-0,5 - 0,5j$
		$(-1/\sqrt{2}) + j$
		$2\sqrt{2} + j0,5$
		$-1 + j\sqrt{2}$
		$-2 + j0,5$
34	<p>Переведите комплексные числа в алгебраическую форму</p> <p>записи $e^{j\pi/2}$</p>	$-2 + j^3$
		2,718
		$-1 + j\sqrt{3}$
		j
		$-0,5 + j\sqrt{2}$

35	Переведите комплексные числа в алгебраическую форму записи $\frac{2}{\sqrt{3}} \cdot e^{j5\pi/6}$	$3\sqrt{3} + j2\sqrt{2}$
		$-1 + j(1/\sqrt{3})$
		$3\sqrt{2} - j0,5$
		$-\sqrt{3} + j$
		$(3/\sqrt{3}) - j$
36	Переведите комплексные числа в алгебраическую форму записи $2 \cdot e^{j2\pi/3}$	$(1/\sqrt{3}) + j$
		$-2j$
		$-1 - j\sqrt{3}$
		$(-\sqrt{3} - j)$
		$-1 + j\sqrt{3}$
37	Переведите комплексные числа в алгебраическую форму записи $2 \cdot e^{-j4\pi/3}$	$-1 + j\sqrt{3}$
		$(1/\sqrt{3}) + j2$
		$(2/\sqrt{3}) + j\sqrt{3}$
		$-2 + j\sqrt{3}$
		$-3\sqrt{3} - j2$
38	Переведите комплексные числа в алгебраическую форму записи $2 \cdot e^{j\pi}$	$2\sqrt{2} + j2$
		$\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + j\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$
		$-2 + j0 = -2$
		$-1 + j$
		$-2\sqrt{2} + j$
39		$-3 + j3$
		$-9 + j\sqrt{3}$

	Переведите комплексные числа в алгебраическую форму записи $-3 \cdot e^{-j\pi}$	$-j3$
		3
		$-j\sqrt{27}$
40	Переведите комплексные числа в алгебраическую форму записи $\frac{\sqrt{2}}{2} \cdot e^{j5\pi/6}$	$-\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2}$
		$\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + j\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$
		$(1/\sqrt{2}) + j2$
		$-0,5 - 0,5j$
		$\left(-\frac{\sqrt{6}}{4}\right) + j\left(\frac{\sqrt{2}}{4}\right)$
41	Сложите комплексные числа $-3 + 5j$ и $4 - 8j$	$1 - 3j$
		$7 + 13j$
		$-1 + 3j$
		$-7 - 3j$
		$26 + 12j$
42	Сложите комплексные числа $2 + 0j$ и $7 + 0j$	0
		14
		$3,5$
		9
		-5

43	Сложите комплексные числа $0 + 2j$ и $0 - 5j$	j^3
		$10j$
		$-3j$
		$-j^5$
		$7j$
44	Сложите комплексные числа $-2 + 3j$ и $-2 - 3j$	$4 + 9j$
		-4
		$4 - j$
		$9j$
		$6 - 6j$
45	Сложите комплексные числа $\sqrt{3} - j$ и $1 - j\sqrt{3}$	$2 - 3j$
		$(1 + \sqrt{3})$
		$-j(1 + \sqrt{3})$
		$2 - j2\sqrt{3}$
		$(1 + \sqrt{3}) - j(1 + \sqrt{3})$
46	Получите разность чисел $-5 + 2j$ и $3 - 5j$	$2 + 7j$
		$-3 - 2j$
		$-6j$
		$2 - 3j$
		$-8 + 7j$
50	Получите разность чисел $3 + 2j$ и $-3 + 2j$	0
		$-4j$
		$-6 + 4j$
		6
		$4j$

51	Получите разность чисел $3-4j$ и $3+4j$	$6-8j$
		0
		$-8j$
		6
		$4j$
		$+7+2j$

56	Перемножьте комплексные числа $2-7j$ и $-4-3j$	$-8 + 21j$
		$-29 - 22j$
		$-8 + 21j$
		$-8 - 21j$
		$29 + 22j$
57	Перемножьте комплексные числа $-3 + j$ и $-3-j$	10
		$9 - j$
		$9 + j$
		$9 + 6j$
		9
58	Перемножьте комплексные числа $-3 + j$ и $-3 + j$	$9 + j$
		$9 - j$
		$9 - 6j$
		$8 + 6j$
		$8 - 6j$
59	Перемножьте комплексные числа $6-j$ и $-5 + j$	$-30 - j$
		$-30 + 11j$
		$29 + 11j$
		$-29 - 11j$
		30
60	Получите частное в алгебраической форме записи $\frac{7 - 4j}{3 + 2j}$	$1 - 2j$
		$-\left(\frac{14}{25}\right) - j\left(\frac{23}{25}\right)$
		$1,5 + 0,5j$
		$0,2 + 0,6j$
		$-j$

61	Получите частное в алгебраической форме записи $\frac{-2+5j}{-3-4j}$	$-26/25 - j7/25$
		$5/12 + j11/12$
		$-2/-3 + j5/-4$
		$2/3 - j5/-4$
		$-(14/25) - j(23/25)$
62	Получите частное в алгебраической форме записи $\frac{-6+21j}{4-14j}$	$1,5+0,5j$
		$0,2+0,6j$
		$-j$
		$-1,5$
		$\frac{1}{j}$
		$x = -2; y = -2$
64	Найти решение систем уравнений матричным способом $\left. \begin{array}{l} 7x + 2y + 3z = 13 \\ 9x + 3y + 4z = 15 \\ 5x + y + 3z = 14 \end{array} \right\}$	$x = 2; y = -5; z = 3$
		$x = 5; y = -3; z = 2$
		$x = -3; y = 2; z = 4$
		$x = 5; y = 6; z = 4$
		$x = -1; y = 6; z = 2$
65	Найти решение систем уравнений матричным способом $\left. \begin{array}{l} 4x + 6y + 4z = 3 \\ 3x + 5y + 2z = 4 \\ x + 7y + 7z = 8 \end{array} \right\}$	$x = \frac{19}{21}; y = -\frac{45}{14}; z = -\frac{71}{42}$
		$x = \frac{19}{42}; y = -\frac{45}{14}; z = -\frac{71}{21}$
		$x = -\frac{45}{14}; y = \frac{71}{42}; z = -\frac{19}{21}$
		$x = \frac{21}{19}; y = -\frac{14}{45}; z = -\frac{42}{71}$

		$x = \frac{14}{45}; y = -\frac{42}{71}; z = \frac{19}{21}.$
66	Найти решение систем уравнений матричным способом	$x = -\frac{6}{121}; y = \frac{3}{89}; z = -\frac{6}{55};$
	$\left. \begin{array}{l} 9x - 8y + 5z = 10 \\ -2x + 3y - 4z = -12 \\ 3x - 2y - z = 8 \end{array} \right\}$	$x = -\frac{6}{89}; y = \frac{3}{121}; z = \frac{6}{125};$
		$x = \frac{55}{6}; y = \frac{121}{6}; z = -\frac{89}{3}$
		$x = \frac{121}{6}; y = \frac{55}{6}; z = -\frac{89}{3};$
		$x = -\frac{121}{6}; y = -\frac{89}{3}; z = -\frac{55}{6}.$

67	<p>Вычислить определители матриц</p> $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 7 & 4 & 5 \\ 8 & 9 & 6 \end{pmatrix}$	98
		-84
		32
		68
		-56
68	<p>Вычислить определители матриц</p> $\begin{pmatrix} 7 & 3 & 2 \\ 6 & 1 & 4 \\ 5 & 8 & 9 \end{pmatrix}$	28
		-177
		103
		-12
		51
69	<p>Вычислить определители матриц</p> $\begin{pmatrix} 2 & 9 & 8 \\ 7 & 6 & 5 \\ 4 & 3 & 3 \end{pmatrix}$	- 81
		9
		-27
		54
		72
70	<p>Вычислить определители матриц</p> $\begin{pmatrix} 4 & 6 & 4 \\ 3 & 5 & 2 \\ 1 & 9 & 7 \end{pmatrix}$	84
		-24
		21
		12
		42
71	<p>Вычислить определители матриц</p> $\begin{pmatrix} 3 & 6 & 4 \\ 4 & 5 & 2 \\ 8 & 1 & 9 \end{pmatrix}$	71
		-135
		83
		-24
		53

77	<p>Вычислить определители матриц</p> $\begin{pmatrix} 10 & -8 & 5 \\ -12 & 3 & -4 \\ 8 & -2 & -1 \end{pmatrix}$	-1
		12
		43
		80
		242
78	<p>Вычислить определители матриц</p> $\begin{pmatrix} 9 & 10 & 5 \\ -2 & -12 & -4 \\ 3 & 8 & -1 \end{pmatrix}$	-72
		102
		39
		356
		432
79	<p>Вычислить определители матриц</p> $\begin{pmatrix} 9 & -8 & 10 \\ -2 & 3 & -12 \\ 3 & -2 & 8 \end{pmatrix}$	110
		0
		-90
		212
		13
80	<p>Вычислить определители матриц</p> $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	-1
		1
		3
		0
		2

81	Получите изображения следующей функции $f(t) = t^2 \cdot \sin \omega t$	$F(s) = \frac{\omega(3s^2 - 2\omega^2)^2}{(s^2 + \omega^2)^3}$
		$F(s) = \frac{4(s^2 + \omega^2)}{(s^2 - \omega^2)^2}$
		$F(s) = \frac{2\omega(3s^2 - \omega^2)}{(s^2 + \omega^2)^3}$
		$F(s) = \frac{2\omega^2(3s^2 - \omega^2)}{(s^2 + \omega^2)^2}$
		$F(s) = \frac{3(2s^2 - \omega^2)}{(s^2 + \omega^2)^3}$
82	Получите изображения следующей функции $f(t) = t \cdot 1(t - a)$	$F(s) = e^{as} \frac{1 - a \cdot s}{s^2}$
		$F(s) = e^{-as} \frac{1 + a \cdot s}{\alpha \cdot s}$
		$F(s) = e^{-s} \frac{1 - s}{\alpha \cdot s^2}$
		$F(s) = e^{-a} \frac{1 - a \cdot s}{s^{-3}}$
		$F(s) = e^{-as} \frac{1 + as}{s^2}$

85	Получите изображения следующей функции $f(t) = 3t \cdot e^{at}$, где $a - \text{const}$	$F(s) = \frac{3 \cdot a}{(s+a)^2}$
		$F(s) = \frac{9}{(s-a)^3}$
		$F(s) = \frac{3}{(s^2 + a^2)^2}$
		$F(s) = \frac{3}{(s-a)^2}$
		$F(s) = \frac{s}{3(s-a)^3}$
86	Получите изображения следующей функции $f(t) = [12t - 6 \cdot 1(t)] \cdot e^{4t}$	$F(s) = \frac{6(6-s)}{(s-4)^2}$
		$F(s) = \frac{12(s-6)}{(s-4)^2}$
		$F(s) = \frac{4(6-s)}{(s-6)^2}$
		$F(s) = \frac{4(16-s)}{(s-4)}$
		$F(s) = \frac{16s}{(s+4)^2}$

89	Получите изображения следующей функции $f(t) = 0,25 \cdot e^{-2t} \cdot \sin 4t$	$F(s) = \frac{0,25}{(s-2)^2 + 4^2}$
		$F(s) = \frac{4}{(s+0,25)^2 + 16}$
		$F(s) = \frac{2}{(s-1)^2 + 2^2}$
		$F(s) = \frac{1}{(s+2)^2 + 4^2}$
		$F(s) = \frac{4(s+2)}{(s+2)^2 + 4^2}$
90	Получите изображения следующей функции $f(t) = [12t - 24 \cdot 1(t)] \cdot e^{4t}$	$F(s) = \frac{12 - 24s}{(s-4)^4}$
		$F(s) = \frac{108s - 24}{(s+4)^2}$
		$F(s) = \frac{24s - 12}{(s-2)^2}$
		$F(s) = \frac{s^2 - 24s}{(s+4) \cdot s}$
		$F(s) = \frac{108 - 24s}{(s-4)^2}$

91	Получите изображения следующей функции $f(t) = t \cdot e^{-0,5t}$	$F(s) = \frac{s}{(s+0,5)}$
		$F(s) = \frac{1}{(s+0,5)^2}$
		$F(s) = \frac{0,5}{(s-0,5)^2}$
		$F(s) = \frac{s^2}{(s-0,5)}$
		$F(s) = \frac{2s}{(s+0,5)^2}$
92	Получите изображения следующей функции $f(t) = e^{(t-8)} \cdot \sin t$	$F(s) = \frac{a^{-8}}{(s-1)^2 + 1}$
		$F(s) = \frac{a^{-s}}{(s+1)^2 + 1}$
		$F(s) = \frac{a^{(8-s)}}{(s-1)^2 + 1}$
		$F(s) = \frac{8 \cdot a^{-s}}{(s+1)^2 + 1}$
		$F(s) = \frac{a^{-s}}{(s-8)^2 + 8}$

95	Получите изображения следующей функции $f(t) = \cos(\omega t - a)$	$F(s) = \frac{e^{-as/\omega}}{s^2 + \omega^2}$
		$F(s) = \frac{s \cdot e^{-a/\omega}}{(s^2 + \omega^2)^2}$
		$F(s) = \frac{s}{s^2 - \omega^2}$
		$F(s) = \frac{s \cdot e^{-as/\omega}}{s^2 + \omega^2}$
		$F(s) = \frac{s \cdot \omega \cdot e^{-as/\omega}}{s^2 - \omega^2}$
96	Получите изображения следующей функции $f(t) = e^{2t} \cdot \sin(t - 3)$	$F(s) = \frac{\dot{a}^{2s}}{(s-3)^2 + 1}$
		$F(s) = \frac{\dot{a}^{-3s}}{(s+2)^2 + 2^2}$
		$F(s) = \frac{\dot{a}^{2s}}{(s-1)^2 - 3}$
		$F(s) = \frac{\dot{a}^{-2s}}{(s+1)^2 + 1}$
		$F(s) = \frac{\dot{a}^{-3s}}{(s-2)^2 + 1}$

101	Получите изображения следующей функции $f(t) = 0,25t - 0,125\sin 2t$	$F(s) = \frac{0,125}{s(s^2 + 4)}$
		$F(s) = \frac{1}{s \cdot (s^2 - 4)}$
		$F(s) = \frac{4}{s^2(s^2 + 4)^2}$
		$F(s) = \frac{1}{s^2(s^2 + 4)}$
		$F(s) = \frac{2}{s(s^2 - 4)^2}$
102	Получите изображения следующей функции $f(t) = (t - 2) \cdot 1(t - 2)$	$F(s) = \frac{e^{2s}}{s^2}$
		$F(s) = \frac{e^{-2s} + 2}{s^2 - 4}$
		$F(s) = \frac{e^{-2s}}{(s-1)^2}$
		$F(s) = \frac{e^{-2s} - 1}{s^2}$
		$F(s) = \frac{e^{-2s}}{s^2}$

103	Получите изображения следующей функции $f(t) = 6[\delta(t - 3) - \sin t]$	$F(s) = 6e^{-3s} - \frac{6}{s^2 + 1}$
		$F(s) = 6 \cdot e^{3s} - \frac{6}{s^2 - 1}$
		$F(s) = 3 \cdot e^{-3s} + \frac{3}{s^2 + 6}$
		$F(s) = 6 \cdot e^{-3s} - \frac{6}{(s^2 - 3)^2}$
		$F(s) = 6 + e^{-3s} + \frac{6}{s^2 + 3}$
104	Получите изображения следующей функции $f(t) = 3(t - 2) \cdot e^{5t}$	$F(s) = \frac{3 - 6s}{(s - 5)^2}$
		$F(s) = \frac{33 - 6s}{(s - 5)^2}$
		$F(s) = \frac{5 - 6s}{(s - 3)^2}$
		$F(s) = \frac{6s - 5}{(s - 2)^3}$
		$F(s) = \frac{30 - 6s}{(s + 2)}$

110	<p>Запишите оригиналы соответствующие приведенным ниже изображениям</p> $F(s) = \frac{s^2 - 16}{(s^2 + 16)^2}$	$f(t) = 4t \cos 4t$
		$f(t) = t^2 \cos 4t$
		$f(t) = t + \cos 2t$
		$f(t) = t \cos 4t$
		$f(t) = 16t - \cos 4t$
111	<p>Запишите оригиналы соответствующие приведенным ниже изображениям</p> $F(s) = \frac{4s}{(s^2 + 4)^2}$	$f(t) = t \cdot \sin 4t$
		$f(t) = 2t \cdot \sin 2t$
		$f(t) = 4t + \sin 2t$
		$f(t) = t^2 - \sin t$
		$f(t) = t \cdot \sin 2t$
112	<p>Запишите оригиналы соответствующие приведенным ниже изображениям</p> $F(s) = \frac{3(s - 1)}{s^2 + 4}$	$f(t) = 1,5 \cos 2t - 3 \sin 2t$
		$f(t) = 3 \cos 4t + 1,5 \sin 2t$
		$f(t) = 3 \cos 2t - 1,5 \sin 2t$
		$f(t) = 4 \cos 2t - 3 \sin 2t$
		$f(t) = 3 \cos 2t + \sin 4t$
113	<p>Запишите оригиналы соответствующие приведенным ниже изображениям</p> $F(s) = \frac{s^2}{(s^2 + 4)(s^2 + 9)}$	$f(t) = -0,4 \sin 2t + 0,6 \sin 3t$
		$f(t) = 4 \sin 2t - 0,6 \sin 3t$
		$f(t) = 0,4 \sin 3t + 9 \sin 3t$
		$f(t) = -3 \sin 2t + 2 \sin 4t$
		$f(t) = -0,4 \sin 2t + 0,2 \sin 4t$

114	<p>Запишите оригиналы соответствующие приведенным ниже изображениям</p> $F(s) = \frac{s + 7}{(s + 7)^2 + 9}$	$f(t) = 3e^{7t} \cdot \cos 9t$
		$f(t) = e^{-7t} \cdot \cos 3t$
		$f(t) = e^{-3t} + \cos 9t$
		$f(t) = e^{-9t} \cdot \cos 7t$
		$f(t) = 9e^{3t} - \cos 7t$
115	<p>Запишите оригиналы соответствующие приведенным ниже изображениям</p> $F(s) = \frac{8s + 10}{s^2 - 3s - 28}$	$f(t) = 10e^{-4t} - 3e^{7t}$
		$f(t) = 8e^{-3t} + 6e^{-7t}$
		$f(t) = 2e^{-4t} + 6e^{7t}$
		$f(t) = 2e^{4t} + 4e^{3t}$
		$f(t) = 3e^{-2t} - 8e^{-3t}$
116	<p>Запишите оригиналы соответствующие приведенным ниже изображениям</p> $F(s) = \frac{2}{(s - 8)^3}$	$f(t) = t^8 \cdot e^{2t}$
		$f(t) = 2t^2 + e^{-8t}$
		$f(t) = 8t^2 \cdot e^{-3t}$
		$f(t) = t^2 \cdot e^{8t}$
		$f(t) = t^8 - e^{3t}$
117	<p>Запишите оригиналы соответствующие приведенным ниже изображениям</p> $F(s) = \frac{1}{(s + 2)^2 + 16}$	$f(t) = 0,25e^{-2t} \cdot \sin 4t$
		$f(t) = 2e^{-2t} \cdot \sin 2t$
		$f(t) = 4e^{4t} \cdot \sin 2t$
		$f(t) = 0,25e^{-2t} + \sin 4t$
		$f(t) = 16e^{-2t} \cdot \sin 4t$

130	<p>Запишите оригиналы соответствующие приведенным ниже изображениям</p> $F(s) = \frac{s+1}{(s-1)(s^2+9s+20)}$	$f(t) = \frac{1}{15} \cdot e^t - \frac{2}{3} e^{-5t} + \frac{3}{5} e^{-4t}$
		$f(t) = \frac{1}{10} \cdot e^{-t} - \frac{1}{3} e^{-5t} + \frac{2}{3} e^{-9t}$
		$f(t) = \frac{1}{20} \cdot e^{2t} - \frac{2}{5} e^t + \frac{2}{3} e^{-4t}$
		$f(t) = \frac{1}{5} \cdot e^t - \frac{2}{9} e^{5t} + \frac{1}{20} e^{-3t}$
		$f(t) = \frac{1}{15} \cdot e^t - \frac{2}{9} e^{-2t} + \frac{3}{7} e^{-t}$
131	<p>Запишите оригиналы соответствующие приведенным ниже изображениям</p> $F(s) = \frac{s+1}{s^2(s-1)(s+2)}$	$f(t) = -2 \cdot t - 4 \cdot 1(t) + 3e^t + 12e^{-2t}$
		$f(t) = -\frac{1}{2} \cdot t - \frac{1}{12} \cdot 1(t) + \frac{2}{3} e^t - \frac{3}{4} e^{-2t}$
		$f(t) = 2 \cdot t - \frac{3}{4} \cdot 1(t) - \frac{2}{3} e^t + \frac{1}{2} e^{-2t}$
		$f(t) = -\frac{1}{2} \cdot t - \frac{3}{4} \cdot 1(t) + \frac{2}{3} e^t + \frac{1}{12} e^{-2t}$
		$f(t) = -2 \cdot t^2 - 4 \cdot 1(t) - 3e^t + 3e^{2t}$
132	<p>Запишите оригиналы соответствующие приведенным ниже изображениям</p> $F(s) = \frac{5s+3}{(s-1)(s^2+2s+5)}$	$f(t) = e^t + e^{-2t}(\cos 2t + 3\sin t)$
		$f(t) = 5e^{-t} - 3e^{-t}(\cos t - 1,5\sin t)$
		$f(t) = e^t - e^{-t}(\cos 2t - 1,5\sin 2t)$
		$f(t) = e^{-t} + e^{-2t}(3\cos 2t + 5\sin 2t)$
		$f(t) = 2e^{-2t} - e^{-t}(\cos 2t - 1,5\sin 2t)$
133	<p>Запишите оригиналы соответствующие приведенным ниже изображениям</p> $F(s) = \frac{n!}{(s+\alpha)^{(n+1)}}$	$f(t) = \alpha \cdot t^n \cdot e^{-nt}$
		$f(t) = t^n \cdot e^{-\alpha t}$
		$f(t) = n \cdot t^{n+1} \cdot e^{-\alpha t}$
		$f(t) = t^\alpha \cdot e^{-nt}$

		$f(t) = (n+1) \cdot t^{(n+1)} \cdot e^{-\alpha t}$
134	Запишите оригиналы соответствующие приведенным ниже изображениям $F(s) = \frac{5(s-2)}{(s+2)^2 + 9}$	$f(t) = 2 \cdot e^{2t} (\cos 9t - 5 \cdot \sin 9t)$
		$f(t) = 5 \cdot e^{-2t} \left(\cos 3t - \frac{4}{3} \cdot \sin 3t \right)$
		$f(t) = 9 \cdot e^{-5t} (\cos 2t - 4 \cdot \sin 2t)$
		$f(t) = 3 \cdot e^{-3t} (\cos 5t - 2 \cdot \sin 5t)$
		$f(t) = 5 \cdot e^{-t} \left(\cos t + \frac{3}{4} \cdot \sin t \right)$
135	Решите операторным методом (на основе преобразования Лапласа) следующее уравнение $x'' + 6x' + 9x = \delta(t)$	$x(t) = 3t^2 \cdot e^{-2t}$
		$x(t) = 3t \cdot e^{-6t}$
		$x(t) = t \cdot e^{-3t}$
		$x(t) = 8t^3 \cdot e^{-t}$
		$x(t) = 9t \cdot e^{-2t}$
136	Решите операторным методом (на основе преобразования Лапласа) следующее уравнение $x'' + x = t^3 + 6t$	$x(t) = t^3$
		$x(t) = t^3 + 6t$
		$x(t) = 6t$
		$x(t) = t^6 + 3t$
		$x(t) = 3t$
137	Решите операторным методом (на основе преобразования Лапласа) следующее уравнение $x'' + 6x' + 5x = 8e^{-3t}$	$x(t) = -5e^{-3t} + 2e^{-t} + e^{-5t}$
		$x(t) = -3e^{-3t} + 6e^{-t} - e^{-2t}$
		$x(t) = -2e^{-3t} + e^{-t} + e^{-5t}$
		$x(t) = 8e^{-5t} + e^{-2t} + e^{-t}$
		$x(t) = e^{-8t} + e^{-5t} + e^{-2t}$
138		$x(t) = 10 \cdot 1(t) + e^{2t} + \cos 4t - 4 \cdot \sin 4t$
		$x(t) = -4 \cdot 1(t) + e^{2t} + 2 \cdot \cos t + 10 \cdot \sin t$

	Решите операторным методом (на основе преобразования Лапласа) следующее уравнение $x''' + x' = 10e^{2t}$	$x(t) = 1(t) + e^{-2t} + \cos 2t - 2 \cdot \sin 2t$
		$x(t) = -5 \cdot 1(t) + e^{2t} + 4 \cdot \cos t - 2 \cdot \sin t$
		$x(t) = 2 \cdot 1(t) + e^{-2t} + 4 \cdot \cos 5t - 2 \cdot \sin 5t$
139	Решите операторным методом (на основе преобразования Лапласа) следующее уравнение $x'' + x = e^{-t} + 2 \cdot 1(t)$	$x(t) = 1(t) + 2 \cdot \cos t - 0,5 \cdot \sin t - 0,5 \cdot e^{-2t}$
		$x(t) = 2 \cdot 1(t) - 2 \cdot \cos 2t + \sin 2t + 0,5 \cdot e^{-t}$
		$x(t) = 1(t) + 5 \cdot \cos 0,5t + 0,5 \cdot \sin 0,5t + 0,5 \cdot e^{-t}$
		$x(t) = 5 \cdot 1(t) + 5 \cdot \cos t - 2 \cdot \sin t - 0,5 \cdot e^{-2t}$
		$x(t) = 2 \cdot 1(t) - 2,5 \cdot \cos t + 0,5 \cdot \sin t + 0,5 \cdot e^{-t}$
140	Решите операторным методом (на основе преобразования Лапласа) следующее уравнение $x'' - 3x' + 2x = 4t^2$	$x(t) = 2 \cdot t^2 + 6 \cdot t + 7 \cdot 1(t) - 8 \cdot e^t + e^{2t}$
		$x(t) = 6 \cdot t^2 + 8t + 2 \cdot 1(t) + e^t - e^{2t}$
		$x(t) = 2 \cdot t^3 - 6 \cdot t + 8 \cdot 1(t) - 4 \cdot e^{-2t} + e^{2t}$
		$x(t) = 8 \cdot t^3 + 4 \cdot t + 7 \cdot 1(t) - 3 \cdot e^t + e^{-2t}$
		$x(t) = 2 \cdot t^{-2} + 6 \cdot t^2 + 4 \cdot 1(t) - e^t + 8 \cdot e^{-3t}$
141	Решите операторным методом (на основе преобразования Лапласа) следующее уравнение $x'' + x' = \cos t$	$x(t) = 5 \cdot (e^{-t} + \cos t - \sin t)$
		$x(t) = 0,2 \cdot (e^{-t} - \cos 5t + \sin 5t)$
		$x(t) = e^{-t} - \cos t + \sin t$
		$x(t) = 0,5 \cdot (e^{-t} - \cos t + \sin t)$
		$x(t) = 3 \cdot (e^{-3t} + \cos t - \sin t)$

145	Решите операторным методом (на основе преобразования Лапласа) следующее уравнение $x'' + 8x' + 7x = \delta(t-3)$	$x(t) = \frac{1}{8} [1(t-7) \cdot e^{-(t-3)} - 1(t-7) \cdot e^{-7(t-7)}]$
		$x(t) = \frac{1}{7} [1(t-3) \cdot e^{-(t-3)} + 1(t-3) \cdot e^{-3(t-3)}]$
		$x(t) = \frac{1}{6} [1(t-8) \cdot e^{-(t-8)} - 1(t-8) \cdot e^{-7(t-8)}]$
		$x(t) = \frac{2}{7} [1(t-6) \cdot e^{-(t-6)} + 1(t-6) \cdot e^{-3(t-6)}]$
		$x(t) = \frac{1}{6} [1(t-3) \cdot e^{-(t-3)} - 1(t-3) \cdot e^{-7(t-3)}]$
146	Решите операторным методом (на основе преобразования Лапласа) следующее уравнение $x' + 2x + \int x dt = 16 \int e^{3t} dt$	$x(t) = -e^{-t} \cdot [4t + 1(t)] + e^{3t}$
		$x(t) = -e^{-t} \cdot 4t - 1(t) - e^{3t}$
		$x(t) = e^{-2t} \cdot 4t + 2 \cdot 1(t) + e^{3t}$
		$x(t) = 2e^{-2t} [4t + 1(t)] - e^{3t}$
		$x(t) = -e^{-t} \cdot 4t + 2 \cdot 1(t) + 2e^{-3t}$
147	Решите операторным методом (на основе преобразования Лапласа) следующее уравнение $x'' + 10x' + 74x = \delta(t)$	$x(t) = \frac{1}{7} (e^{-5t} \cdot \sin t)$
		$x(t) = \frac{1}{7} (e^{-5t} \cdot \sin 5t)$
		$x(t) = \frac{1}{7} (e^{-5t} \cdot \sin 0,5t)$
		$x(t) = \frac{1}{5} (e^{-7t} \cdot \sin 0,7t)$
		$x(t) = \frac{1}{10} (e^{-7t} + \sin 10t)$

151	Решите операторным методом (на основе преобразования Лапласа) следующее уравнение $2x''' + 9x'' + 10x' = \delta(t - 9)$	$x(t) = 1(t - 9) - 0,5 \cdot 1(t - 9) \cdot e^{-(t-9)} + 4 \cdot 1(t - 9)e^{-(t-9)}$
		$x(t) = 10 \cdot 1(t - 9) + 5 \cdot 1(t - 9) \cdot e^{-3(t-9)} - 0,4 \cdot 1(t - 9)e^{-2(t-9)}$
		$x(t) = 1(t - 9) - 0,2 \cdot 1(t - 9) \cdot e^{-2(t-9)} + 0,2 \cdot 1(t - 9)e^{-5(t-9)}$
		$x(t) = 0,1 \cdot 1(t - 9) - 0,5 \cdot 1(t - 9) \cdot e^{-2(t-9)} + 0,4 \cdot 1(t - 9)e^{-2,5(t-9)}$
		$x(t) = 9 \cdot 1(t - 9) + 1(t - 9) \cdot e^{-2(t-9)} + 0,4 \cdot 1(t - 9)e^{5(t-9)}$
152	Решите операторным методом (на основе преобразования Лапласа) следующее уравнение $x'' + 4x = \cos t$	$x(t) = (\cos t - \cos 2t)/3$
		$x(t) = (\cos 2t + \cos t)/2$
		$x(t) = (\sin 2t - \cos 2t)/3$
		$x(t) = (\cos t + \sin 2t)/4$
		$x(t) = (\sin 2t - \cos 4t)/3$
153	Решите операторным методом (на основе преобразования Лапласа) следующее уравнение $x'' + x = \cos t + \sin 2t$	$x(t) = (t \cdot \sin t - 4 \sin t + 2 \sin 2t)/3$
		$x(t) = (3t \cdot \sin t + 4 \sin t - 2 \sin 2t)/6$
		$x(t) = (4t \cdot \sin 6t + 3 \sin 2t - 2 \sin t)/2$
		$x(t) = (3t \cdot \sin 3t + 4 \sin t - 2 \sin 2t)/3$
		$x(t) = (2t \cdot \sin t - 4 \sin t - 2 \sin 2t)/6$
154	Решите операторным методом (на основе преобразования Лапласа) следующее уравнение $x'' - 4x' = 4e^{2t}$	$x(t) = 1(t) + 0,5e^{4t} - e^{-2t}$
		$x(t) = 0,5 \cdot 1(t) - e^{-4t} + e^{2t}$
		$x(t) = 2 \cdot 1(t) + 5e^{4t} - e^{-4t}$
		$x(t) = 0,5 \cdot 1(t) + 0,5e^{4t} - e^{2t}$
		$x(t) = 4 \cdot 1(t) + 4e^{2t} - e^{4t}$
155		$x(t) = 3t - 3 \cdot 1(t) + 2 \cdot e^{-3t} - e^{-2t}$
		$x(t) = 4t + 2 \cdot 1(t) + 4 \cdot e^{-t} - e^{-3t}$
		$x(t) = t - 4 \cdot 1(t) - 4 \cdot e^{-t} + 3 \cdot e^{2t}$

	Решите операторным методом (на основе преобразования Лапласа) следующее уравнение $x'' + 3x' + 2x = 4t$	$x(t) = 2t - 1(t) + 4 \cdot e^{-2t} - e^{-3t}$
		$x(t) = 2t - 3 \cdot 1(t) + 4 \cdot e^{-t} - e^{-2t}$

Перечень семинарских и практических занятий

№ п/п	Наименование	Оснащение	Кол-во часов
	Второй семестр		18
1	Изучение возможностей программного комплекса МВТУ для моделирования задач управления	Компьютерный класс кафедры ав2614	6
2	Исследование временных и частотных характеристик линейных динамических систем	Компьютерный класс кафедры ав2614	4
3	Получение фазовых траекторий систем 2-го порядка с анализом особых точек	Компьютерный класс кафедры ав2614	4
4	Исследование динамики линейных стохастических систем	Компьютерный класс кафедры ав2614	4

8	Лабораторная работа 2 Исследование временных и частотных характеристик линейных динамических систем	2	8			2							
9	Операторный метод решения линейных дифференциальных уравнений	2	9		2		6						
10	Лабораторная работа 2(продолжение) Исследование временных и частотных характеристик линейных динамических систем	2	10			2							
11	Вычисление оригинала дробно-рациональной функции-изображения.	2	11		2								
	Лабораторная работа 3 Получение фазовых траекторий систем 2-го порядка с анализом особых точек	2	12			2							
13	Решетчатые функции. Разности и разностные уравнения	2	13		2		6						
14	Лабораторная работа 3(продолжение) Получение фазовых траекторий систем 2-го порядка с анализом особых точек	2	14			2							
15	Дискретное преобразование Лапласа (прямое и обратное).	2	15		2								
16	Лабораторная работа 4 Исследование динамики линейных стохастических систем	2	16			2	6						
17	Получение изображений решетчатых функций	2	17		2						+		
18	Лабораторная работа 4(продолжение) Исследование динамики линейных стохастических систем	2	18			2							
	Форма аттестации												3
	Всего часов по дисциплине				18	18	36				+		