

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор  
по УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.02**

Математические основы теории систем

Учебный план: 2025-2026 15.03.02 ВШПМ Принтмедиасист и комплексы ОО 1-1-135.plx

Кафедра: **2** Полиграфического оборудования и управления

Направление подготовки:  
(специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Принтмедиасистемы и комплексы  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
5	УП	32	16	59,75	0,25	Зачет
	РПД	32	16	59,75	0,25	
Итого	УП	32	16	59,75	0,25	
	РПД	32	16	59,75	0,25	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

Старший преподаватель

\_\_\_\_\_

Степанов Пётр Евгеньевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой полиграфического  
оборудования и управления

\_\_\_\_\_

Тараненко Елена Юрьевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Тараненко Елена Юрьевна

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области математических методов, используемых для описания моделей, анализа свойств и синтеза систем управления техническими объектами.

**1.2 Задачи дисциплины:**

Рассмотреть основы линейного программирования, преобразования Лапласа и Фурье.

Раскрыть принципы линейной алгебры и матричного исчисления, а так же основных приемов оптимизации функционалов.

Показать основные средства пакета.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Математика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-6: Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок в области принтмедиа систем и комплексов</b>
<b>Знать:</b> Математические методы исследования при изучении и проектировании систем автоматического управления полиграфическим оборудованием.
<b>Уметь:</b> Ориентироваться в различного рода преобразованиях и оптимизации функционалов.
<b>Владеть:</b> Навыками решения практических задач автоматизации.

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Линейное пространство	5					О
Тема 1. Элементы теории множеств. Определение множества. Понятие мощности множества. Действия над множествами.		1				
Тема 2. Матрицы и действия над ними. Определение. Виды матриц. Действия над матрицами. Обратная матрица. Псевдообратная матрица. Функции от матрицы. Использование пакета Matlab.		4	2	4	ИЛ	
Тема 3. Линейное пространство. Определение. Линейная зависимость и линейная независимость элементов, базис линейного пространства. Подпространства линейного пространства. Переход от одного базиса к другому. Использование пакета Matlab.		3	3	7		
Тема 4. Евклидово пространство. Скалярное произведение. Норма вектора. Ортогональные элементы. Использование пакета Matlab.		2	1	5		
Раздел 2. Операторы в линейном пространстве						
Тема 5. Линейные операторы. Определение, действия над линейными операторами. Ядро и образ оператора. Матрица линейного оператора, переход от одного базиса к другому. Характеристическое уравнение и характеристические числа. Норма линейного оператора. Использование пакета Matlab.		2	1	4		О
Тема 6. Матричные уравнения. Понятие о матричном уравнении. Уравнение Ляпунова и Сильвестра. Методы решения матричных уравнений. Использование пакета Matlab.		2	2	6		

Тема 7. Квадратичные формы. Квадратичные формы. Определение, положительно определенные квадратичные формы.		2		5		
Тема 8. Линейные векторные дифференциальные и разностные уравнения. Линейные векторные дифференциальные и разностные уравнения. Определение, решение системы дифференциальных уравнений. Матричная экспонента. Численное решение дифференциальных уравнений. Матричные разностные уравнения. Решение разностных уравнений. Использование пакета Matlab.		4	2	6	ИЛ	
Тема 9. Основные понятия теории функций комплексной переменной. Основные понятия теории функций комплексной переменной. Функция комплексной переменной, ряд Лорана, понятие вычета функций, вычисление интеграла от функции комплексной переменной. Использование пакета Matlab.		3	1	5		
Тема 10. Преобразование Лапласа и Фурье. Прямое и обратное преобразование Лапласа, его свойства и вычисление, прямое и обратное преобразование Фурье, понятие о многомерном преобразовании Фурье. Использование пакета Matlab.		3	2	4		
Раздел 3. Элементы математического программирования						
Тема 11. Элементы линейного программирования. Использование пакета Matlab. Элементы линейного программирования. Использование пакета Matlab.		2	1	4		
Тема 12. Методы вычисления экстремума функционалов. Экстремум алгебраического функционала без ограничений. Экстремум алгебраического функционала с ограничениями, уравнение Эйлера. Экстремум интегрального функционала без ограничений. Экстремум. Использование пакета Matlab.		2		5	ИЛ	О
Тема 13. Численные методы поиска экстремума. Постановка задачи численного поиска экстремума. Основные методы поиска экстремума: Гаусса - Зайделя, наискорейшего спуска, Ньютона, Нелдера -Мида. Использование пакета Matlab.		2	1	4,75		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		32	16	59,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		48,25		59,75		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-6	Излагает основы линейного программирования, преобразования Лапласа и Фурье. Знает математические методы при изучении и проектировании систем автоматического управления полиграфическим оборудованием.	Вопросы для устного собеседования.
	Использует принципы линейной алгебры и матричного исчисления, а также основные приемы оптимизации функционалов. Применяет методы проведения экспериментов.	Решение практико-ориентированных задач.
	Решает практические задачи автоматизации.	Решение практико-ориентированных задач.

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил практические работы и представил результаты в форме презентации (Microsoft Office Power Point); возможно допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
Не зачтено	Обучающийся не выполнил (выполнил частично) практические работы, не представил результаты в форме презентации (Microsoft Office Power Point); допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	
1	Что называется множеством? Привести конкретные примеры.
2	Рассказать о пересечении, объединении разных множеств.
3	Какие матрицы называются сцепленными? Привести конкретные примеры.
4	Назвать аналог обратной матрицы для прямоугольной матрицы.
5	Что называется базисом линейного пространства?
6	Как связаны координаты вектора в разных базисах? Привести конкретные примеры.
7	Скалярное произведение в линейном пространстве.
8	Что называется нормой вектора?
9	Назвать основные свойства линейного оператора.
10	Как связаны матрицы линейного оператора в разных базисах?
11	Какой оператор матрицы используется для решения уравнения Фурье?
12	Что такое уравнение Ляпунова?
13	Что такое положительно определенная квадратичная формула?
14	Каким свойством должна обладать матрица квадратичной формулы?
15	Каким свойством должна обладать матрица квадратичной формулы?
16	Решение линейного матричного дифференциального уравнения.
17	Решение линейного матричного разностного уравнения.
18	Основные свойства линейности преобразования Лапласа.
19	При помощи какого оператора Лапласа вычисляется преобразование Фурье?
20	Сформулируйте каноническую задачу линейного программирования.
21	Симплекс-метод решения задач линейного программирования.
22	Нахождение экстремума алгебраического функционала при ограничении типа равенства.
23	Условие экстремума интегрального функционала без ограничений.
24	В чем заключается метод Гаусса-Зайделя?

25	Рассказать метод наискорейшего спуска.
----	--

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрены

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Найти матрицу оператора А, задающего зеркальное отображение координат вектора х относительно прямой у.
2. Найти экстремаль заданного функционала.
3. Записать квадратичные формы для заданных матриц.

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему необходимо иметь калькулятор, также ему предоставляется необходимая справочная информация.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Дроздов, В. Н., Швиголь, Т. Г., Степанов, П. Е.	Математические основы теории систем	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/102524.html">http://www.iprbookshop.ru/102524.html</a>
Мишин, В. М.	Исследование систем управления	Москва: ЮНИТИ-ДАНА	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/81632.html">http://www.iprbookshop.ru/81632.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Казиев В. М.	Введение в анализ, синтез и моделирование систем	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/52188.html">http://www.iprbookshop.ru/52188.html</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс].  
 URL: <http://window.edu.ru/>  
 Справочно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>.  
 ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>.

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional  
 Microsoft Windows  
 MATLAB

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска