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

Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок
Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н. Вильбергер М. Е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Вильбергер М. Е.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Специальные главы высшей математики

Образовательная программа: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовом комплексе

Курс: 2, семестр : 4

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**4**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	61
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	32
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	4,5
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	9
11	Самостоятельная работа, час.	83
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

ФГОС введен в действие приказом №730 от 09.08.2021 г. , дата утверждения: 03.09.2021 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭАПУ, 31.08.2026
ЭТК, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 7 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Попов Н. С.
профессор, д.т.н. Щуров Н. И.

Ответственный за образовательную программу:

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-2.В/ПК Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта
	ПК-2.В/ПК. 1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1. 2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2. 3 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций / Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-2.В/ПК. 1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	
знать основные методы математической обработки опытных данных и результатов экспериментальных исследований	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
УК-1. 2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	
знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
УК-2. 3 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	
уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Введение					

1. Введение	1	0	0	УК-1.2	Введение в программу дисциплина, а также обоснование необходимости повторения и изучения специальных глав высшей математики
Дидактическая единица: Элементы матричного исчисления и линейной алгебры					
1. Понятие о функциональных матрицах. Блочные матрицы. Системы линейных уравнений.	1	0	0	ПК-2.В/ПК.1,УК-1.2	Знать основные свойства матриц и алгебраических действий над ними, способы нахождения детерминанта, ранга и обратной матрицы, а также формирование блочных и определение функциональных матриц.
Дидактическая единица: Линейные преобразования линейных пространств. Евклидовы, унитарные пространства					
2. Норма матрицы и экспоненциальная матрица. Симметричные и ортогональные преобразования	1	0	0	ПК-2.В/ПК.1,УК-1.2	Знать определение размерности и базиса линейных пространств, формирование характе-ристической матрицы, приведение матриц к диагональному виду.
Дидактическая единица: Квадратичные формы					
2. Основные свойства квадратичной формы. Канонический вид квадратичной формы. Положительно определенные квадратичные формы	2	0	0	ПК-2.В/ПК.1,УК-1.2	Знать способы формировать квадратичных форм, способы анализа квадратичных форм, а также изучение критерия Сильвестра
Дидактическая единица: Линейные системы дифференциальных уравнений					
3. Нормальная система дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности. Нормальная линейная система дифференциальных уравнений. Общее решение линейной однородной системы. Линейная неоднородная система. Линейное уравнение n-го порядка. Понижение порядка линейной однородной системы дифференциальных уравнений	2	0	0	ПК-2.В/ПК.1,УК-1.2	Знать методику составления дифференциаль-ных уравнений систем управления, алгоритмы решения дифференциальных уравнений, а также Геометрическая интерпретация решения дифференциального уравнения
Дидактическая единица: Функции комплексной переменной					

4. Понятие комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраические действия над комплексными числами (сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень и извлечение корня).	1	0	0	ПК-2.В/ПК.1,УК-1.2	Повторение пройденного ранее теоретического материала рассматриваемой темы. Знать основные правила и свойства комплекс-ных чисел и функций.
5. Функции комплексного переменного	1	0	0	ПК-2.В/ПК.1,УК-1.2	Знать основы функции комплексного переменного.
Дидактическая единица: Разностные уравнения					
4. Решетчатые функции. Конечные разности решетчатых функций. Суммирование решетчатых функций. Разностные уравнения.	2	0	0	ПК-2.В/ПК.1,УК-1.2	Знать способы определения конечных разно-стей решетчатых функций различных поряд-ков, а также суммирование решетчатых функ-ций.
7. Линейные разностные уравнения. Однородные уравнения. Системы разностных уравнений. Однородные системы линейных разностных уравнений. Неоднородные системы линейных разностных уравнений	2	0	0	ПК-2.В/ПК.1,УК-2.3	Знать теоретические основы однородных и неоднородных систем линейных разностных уравнений, с опередедением общего и частно-го решений. Уметь представлять системы разностных урав-нений в различных формах записи.
Дидактическая единица: Элементы теории вероятностей					
5. Алгебра событий. Вероятность события. Формула полной вероятности. Формула Бейеса	2	0	0	УК-1.2,УК-2.3	Знать основные понятия теории вероятностей: "случайное событие", "случайная величина", "случайный процесс", а также вычисление полной вероятности событий.
6. Основные сведения. Алгебра событий. Вероятность события. Формула полной вероятности. Формула Бейеса. Зависимы и независимы события. Случайные величины. Функция распределения вероятностей. Плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики случайных величин.	3	0	0	ПК-2.В/ПК.1,УК-1.2	Знать основные понятия теории вероятностей: "случайное событие", "случайная величина", "случайный процесс", а также вычисление полной вероятности событий.

Темы лабораторных работ	**Часы**	**Из них в форме практ. подг., час.**	**Активные формы, час.**	**Индикаторы достижения компетенций**	**Учебная деятельность**

Семестр: 4					
Дидактическая единица: Введение					
1. Знакомство со средой и элементами программного пакета Mathcad	4	0	0	УК-2.3	Изучить встроенные алгебраические операторы и функции программы MathCAD. Приобрести навыки построения графиков различных математических функций.
Дидактическая единица: Элементы матричного исчисления и линейной алгебры					
2. Действия над матрицами в Mathcad	2	0,5	0	УК-2.3	Повторение основных свойств матриц и алгебраических действий над ними. Посредством среды MathCAD выполнить различные математические операции и преобразования над заданными матрицами.
Дидактическая единица: Системы линейных уравнений					
4. Численное решение алгебраических линейных уравнений	4	1	0	ПК-2.В/ПК.1,УК-2.3	Изучить различные способы численного решения алгебраических линейных уравнений в среде MathCAD. Используя встроенные функции MathCAD, найти решения алгебраических линейных уравнений
Дидактическая единица: Линейные преобразования линейных пространств. Евклидовы, унитрарные пространства					
3. Нахождение собственных векторов и собственных значений	6	1	0	УК-2.3	Изучить специальные встроенные операторы и функции MathCAD для нахождения собственных значений и векторов заданной матрицы, а также найти диагональную матрицу
Дидактическая единица: Линейные системы дифференциальных уравнений					
5. Решение дифференциальных уравнений	8	1	0	ПК-2.В/ПК.1,УК-2.3	Изучить методику ввода дифференциальных уравнений в MathCAD, а также способы их решения. Построение переходных процессов сигналов токов и напряжений дифференциальных уравнений, составленных на основе электрических цепей
Дидактическая единица: Элементы теории вероятностей					

6. Случайные величины. Функция распределения вероятностей. Плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики случайных величин.	8	1	0	ПК-2.В/ПК.1,УК-1.2,УК-2.3	Уметь для случайных величин оптимизировать вычисление основных числовых характеристик.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Элементы матричного исчисления и линейной алгебры				
1. Ранг матрицы. Обратная матрица и ее свойства.	8	0	0	ПК-2.В/ПК.1,УК-1.2
Дидактическая единица: Линейные преобразования линейных пространств. Евклидовы, унитрарные пространства				
2. Нахождение собственных векторов и собственных значений	8	0	0	ПК-2.В/ПК.1,УК-1.2
Дидактическая единица: Линейные системы дифференциальных уравнений				
3. Решение дифференциальных уравнений	6	0	0	УК-1.2,УК-2.3
Дидактическая единица: Функции комплексной переменной				
5. Алгебраические действия над комплексными числами (сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень и извлечение корня).	6	0	0	УК-1.2,УК-2.3
Дидактическая единица: Элементы теории вероятностей				
4. Числовые характеристики случайных величин.	8	0	0	ПК-2.В/ПК.1,УК-1.2,УК-2.3

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Действия над матрицами в Mathcad	Лб	Выполняет следующие виды работ: определение ранга заданной матрицы. Нахождение вида обратной матрицы
2	Численное решение алгебраических линейных уравнений	Лб	Выполняет следующие виды работ: определение решения алгебраических линейных уравнений
3	Нахождение собственных векторов и собственных значений	Лб	Выполняет следующие виды работ: определение собственных значений и векторов заданной матрицы
4	Решение дифференциальных уравнений	Лб	Выполняет следующие виды работ: составление дифференциальных уравнений на основе электрических цепей
5	Случайные величины. Функция распределения вероятностей. Плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики случайных величин.	Лб	Выполняет следующие виды работ: определение числовых характеристик случайных величин

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	РГЗ/Реферат	ПК-2.В/ПК.1,УК-2.3	20	7
Выполнение расчетов и построений по заданию РГР: Кучер Е. С. Специальные главы высшей математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. С. Кучер ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183030. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-2.В/ПК.1,УК-1.2	13	0
Повторение лекционного материала : Кучер Е. С. Специальные главы высшей математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. С. Кучер ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183030. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-2.В/ПК.1,УК-1.2,УК-2.3	14	2
Закрепление пройденного материала: Кучер Е. С. Специальные главы высшей математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. С. Кучер ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183030. - Загл. с экрана.				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-2.В/ПК.1,УК-1.2,УК-2.3	36	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Кучер Е. С. Специальные главы высшей математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. С. Кучер ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183030. - Загл. с экрана.				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ; Социальные сети; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 4		
Лабораторная:	10	34
РГЗ/Реферат:	7	26
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Кучер Е. С. Специальные главы высшей математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. С. Кучер ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183030. - Загл. с экрана."		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита Л/Р	Защита РГЗ/Р
ПК-2.В/ ПК	ПК-2.В/ПК 1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	+	+
УК-1	УК-1 2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	+	+
УК-2	УК-2 3. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Неделько В. М. Основы теории вероятностей : [учебное пособие] / В. М. Неделько ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 113, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157437

Дополнительная литература

1. Руководство к решению задач по спецглавам высшей математики : учебное пособие / [В. Я. Долгих и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т ;. - Новосибирск, 2004. - 112 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000031897

2. Основы теории вероятностей : конспект лекций / [авт.-сост. Н. Ш. Никитина] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 132 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000047958. - Загл. обл.: Основы теории вероятности.

Интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: http://(www.elibrary.ru). – Загл. с экрана.

2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: http://e.lanbook.com. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Кучер Е. С. Специальные главы высшей математики [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. С. Кучер ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183030. - Загл. с экрана.

2. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 MathCAD - это интегрированная система программирования, ориентированная на проведение математических и инженерно-технических расчетов. PTC MathCAD

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

3 НГТУ DiSpace - среда электронного обучения НГТУ

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Мультимедиа-проектор BenQ MP721	Проведение лекций

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Компьютер "Нэта" в комплекте	Выполнение лабораторных работ