

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

Председатель научно-методического
совета филиала

 Н.Е. Федотова
« 03 » 04 2025 г.

**ОП.09 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ**

Рабочая программа учебной дисциплины

Специальность	15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2025

Составитель программы: Маковкина И.А., преподаватель

2025 г.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям) с учетом примерной основной образовательной программы.

Программу составил(и):

Маковкина Инга Александровна, преподаватель

« 17 » 02 2025 г. 
(подпись)

Программа одобрена на заседании цикловой комиссии
Общеобразовательных дисциплин

Протокол № 8 от «26» 03 2025 г. Председатель ЦК  Л.Е. Гладышева
(подпись)

Программа согласована с цикловой комиссией
Электроснабжения и автоматизации производства

Протокол № 8 от «26» 03 2025 г. Председатель ЦК  Ю.А. Зыкова
(подпись)

Согласовано:

Заместитель директора по учебной работе

« 26 » 03 2025 г.  О.В. Черепанова
(подпись)

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании научно-методического совета филиала

Протокол № 4 от «24» 03 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.09 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ»

1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: математический и общий естественнонаучный цикл.

1.2 Требования к результатам

Результатом освоения ОП.09 «Математические моделирования производственных процессов» является определенный этап сформированности следующих общих и профессиональных компетенций:

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения предмета	
	Общие	Предметные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Л.1. осознание обучающимися российской гражданской идентичности; М.1 Освоенные, обучающимися, межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные); М.2. способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;	У.1 владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; У.3 умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; У.4. умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата

		математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения; У.24 умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции; У.29 умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Л.4. целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения,	У.1 владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; У.2 умение оперировать понятиями: степень числа,

	правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы; М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;	логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; У.9 умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; У.10 умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности
--	---	---

		вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники; У.25 умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем; У.30 умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Л.2. готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; Л.3. наличие мотивации к обучению и личностному развитию; М.1 Освоенные, обучающимися, межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные,	У.11 умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; У.12 умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем,

	коммуникативные); М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;	площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; У.13 умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; У.21 умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; У.26 умение свободно оперировать понятиями: последовательность,
--	--	--

		арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; У.28 умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;
ПК 1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса	М.2. способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;	У.6 умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; У.30 умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное

		отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;
ПК 1.4. Проектировать сборочные приспособления и технологическую оснастку для робототехнологического комплекса	Л.2. готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; Л.3. наличие мотивации к обучению и личностному развитию; М.1 Освоенные, обучающимися, межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные); М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности	У.1 владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; У.10 умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве;

		умение распознавать правильные многогранники; У.12 умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; У.28 умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений; У.14 умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.
ПК 3.1. Разрабатывать предложения по автоматизации и механизации на основании анализа средств технологического обеспечения	М.1 Освоенные, обучающимися, межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные); М.2. способность их использования в	У.15 умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное

	познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;	утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; У.17 умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач; У.31 умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и
--	---	--

		общественных явлениях;
ПК 4.1. Составлять маршрут технологического процесса из разработанных технологических операций и переходов	Л.2. готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; Л.3. наличие мотивации к обучению и личностному развитию; М.1 Освоенные, обучающимися, межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные); М.2. способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;	У.5 умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; У.7 умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; У.16 умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для

		описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; У.17 умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач; У.31 умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
--	--	--

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Объем в часах
Учебная нагрузка обучающихся:		60
из них вариативная часть:		
в том числе:		
лекции, уроки		22
семинарские занятия		2
практические занятия		20
самостоятельная работа обучающихся		4
Промежуточная аттестации в форме экзамена	3 семестр	2
в том числе:		
консультации	3 семестр	4
самостоятельная работа	3 семестр	6

2.2 Тематический план учебной дисциплины ЕН.01 МАТЕМАТИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды формируемых компетенций
1	2	3	4
Раздел 1. Линейная алгебра			
Тема 1.1 Матрицы и определители	Содержание учебного материала		
	1. Понятие матрицы. Виды матриц. Обратная матрица. Действия над матрицами. Определитель второго порядка.	2	ОК 01.ОК 02. ОК 09 ПК 1.3.ПК 1.4. ПК 2.3.ПК 4.3.
	2. Определитель третьего порядка, приёмы вычисления. Формулы Крамера. Понятие минора. Алгебраическое дополнение.	2	
	Практические занятия		
	Практическая работа №1 Вычисление определителя третьего порядка; решение систем линейных уравнений по формулам Крамера; решение систем линейных уравнений матричным способом.	2	
	Практическая работа №2 Решение систем линейных уравнений матричным способом. Метод Гаусса. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2	
	Всего по теме:	8	
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии			
Тема 2.1. Метод координат	Содержание учебного материала		
	3. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09 ПК1.3.ПК1.4. ПК 2.3. ПК 4.3.
	Практические занятия		
	Практическая работа № 3 Решение задач на составление и исследование уравнений	2	

	прямых.		
	Всего по теме:	4	
Раздел 3. Кривые второго порядка			
Тема 3.1 Уравнение окружности и эллипса, гиперболы, параболы	Содержание учебного материала		
	4. Окружность и её уравнения. Эллипс и его уравнения.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09
	5. Гипербола, её уравнение, эксцентриситет, асимптоты. Простейшее уравнение параболы	2	ПК 1.3.ПК 1.4. ПК 2.3. ПК 4.3.
	Практические занятия		
	Практическое занятие №4 Составление и исследование уравнений окружности, эллипса, гиперболы, параболы; вычисление эксцентриситета эллипса и гиперболы; связь эллипса с окружностью.	2	
	Всего по теме:	6	
Раздел 4. Комплексные числа			
Тема 4.1. Основные понятия и определения	Содержание учебного материала		
	6. Мнимая единица. Степень мнимой единицы. Понятие комплексного числа, его геометрическая интерпретация. Алгебраическая форма комплексного числа Действия над комплексными числами в алгебраической форме.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09
	Практические занятия		ПК 1.3.ПК 1.4. ПК 2.3. ПК 4.3.
	Практическая работа №5 Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме Показательная форма комплексного числа. Решение уравнений.	2	
	Всего по теме:	4	
Тема 4.2 Формы записи.	Содержание учебного материала		
	Практические занятия		ОК 01, ОК 02, ОК 09
	Практическая работа №6 Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической, показательной формах.	2	ПК 1.3.ПК 1.4. ПК 2.3.ПК 4.3.

	Самостоятельная работа обучающихся		
	1.Самостоятельная работа №1 Действия над комплексными числами	2	
	Всего по теме:	4	
Раздел5. Математический анализ.			
	Содержание учебного материала		
Тема 5.1. Дифференциальное и интегральное исчисление	Практические занятия Практическая работа №7 Интегрирование простейших функций, вычисление простейших определённых интегралов, вычисление площадей фигур, ограниченных линиями	2	ОК 01, ОК 02, ОК 09 ПК 1.3.ПК 1.4. ПК 2.3..ПК 4.3.
	Самостоятельная работа обучающихся		
	2. Самостоятельная работа №2 Вычисление пределов функции	2	
	Всего по теме:	4	
Раздел 6. Дифференциальные уравнения.			
Тема 6.1 Уравнения первого порядка	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 09 ПК 1.3.ПК 1.4. ПК 2.3.ПК 4.3.
	7. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Общие и частные решения. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка Линейные дифференциальные уравнения первого порядка	2	
	8. . Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	

	Практические занятия		
	Практическая работа №8 Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными; однородных дифференциальных уравнений.	2	
	Всего по теме:	6	
Тема 6.2 Уравнения второго порядка	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 09 ПК 1.3.ПК 1.4. ПК 2.3.ПК 4.3.
	Практические занятия		
	Практическая работа №9 Решение дифференциальных уравнений	2	
	Всего по теме:	2	
Раздел 7. Ряды			
Тема 7.1. Общие понятия о рядах	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 09 ПК 1.3.ПК 1.4. ПК 2.3.ПК 4.3.
	9. Понятие ряда. Признаки сходимости рядов. Функциональные ряды.	2	
	10. Теория Степенные ряды. Ряд Маклорена.	2	
	Практические занятия		
	Практическая работа №10 Исследование рядов на сходимость; разложение функций в ряд.	2	
	Всего по теме:	6	
Раздел 8. Математическая статистика			
Тема 8.1. Случайная величина и её свойства	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 09 ПК 1.3.ПК 1.4.
	11. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайная величины. Закон распределения случайной величины.	2	

			ПК 2.3. ПК 4.3.
	Всего по теме:	2	
Тема 8.2. Основы математической статистики	Семинарские занятия		ОК 01, ОК 02, ОК 09 ПК 1.3.ПК 1.4. ПК 2.3.ПК 4.3.
	Семинарское занятие №1 Основные задачи математической статистики. Математическое ожидание случайной дискретной величины. Дисперсия случайной величины; среднее квадратичное отклонение случайное отклонение случайной величины	2	
	Всего по теме:	2	
Консультации		4	
Самостоятельная работа		6	
Экзамен		2	
ВСЕГО:		60	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Помещение для самостоятельной работы – учебная аудитория с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет". Специализированная мебель и системы хранения:

Основное оборудование: рабочее место преподавателя, комплект ученической мебели (стол ученический с лавками 14 шт., стол компьютерный ученический 12 шт., стулья 12 шт.). 36 посадочных мест.

Дополнительное оборудование: книжный шкаф.

Технические средства:

Основное оборудование: автоматизированное рабочее место преподавателя: стационарный компьютер в сборе (процессор Intel Core i3-4170 3.7 ГГц, оперативная память 6 Гб, жесткий диск 500 Гб, монитор 22", 2014 г. 2020 г. – 1 шт.) с подключением к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; проектор Epson EB-U05 и экран; автоматизированные рабочие места: универсальные портативные компьютеры 14 шт. (процессор Intel Core i3-4170 3.7 ГГц, оперативная память 6 Гб, жесткий диск 500 Гб, монитор 22", 2014 г. 2020 г. – 2 шт.; процессор Intel Core i3-2100 3,1 ГГц, оперативная память 4 Гб, жесткий диск 1 Тб, монитор 22", 2013 г. – 4 шт.; процессор Intel Pentium DC E5200 2,5 ГГц, оперативная память 2 Гб, жесткий диск 250 Гб, монитор 19", 2008 г. – 7 шт.; процессор AMD Sempron 3000+ 1,80GHz, оперативная память 1 Гб, жесткий диск 80 Гб, монитор 19", 2005 г. – 1 шт.) с подключением к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

Свободный доступ к специализированной и справочной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web. 665463, Иркутская область, город Усолье-Сибирское, проспект Комсомольский, дом 65, корпус УК-2, ауд. 208

Помещение для организации воспитательной работы – Кабинет студенческих инициатив, учебная аудитория с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет".

Специализированная мебель и системы хранения:

Основное оборудование: рабочее место преподавателя, комплект ученической мебели (стол ученический 15 шт., стул ученический 30 шт.). 30 посадочных мест.

Дополнительное оборудование: книжный шкаф.

Технические средства:

Основное оборудование: компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации) ПК (процессор Intel Core i3-4170 3.7 ГГц, оперативная память 6 Гб, жесткий диск 500 Гб, монитор 22", 2014 г. 2020 г.), компьютер обучающегося с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации) с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации ПК (процессор Intel Core i3-2100 3,1 ГГц, оперативная память 4 Гб, жесткий диск 1 Тб, монитор 22", 2013 г. – 3 шт.).

Свободный доступ к специализированной и справочной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows

7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web. 665463, Иркутская область, город Усолье-Сибирское, проспект Комсомольский, дом 65, корпус УК-2, ауд. 205а

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов

Основная литература:

Баврин И. И. Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 397 с. URL: <https://urait.ru/bcode/561750>

Коломейченко А. С. Информационные технологии / А. С. Коломейченко, Н. В. Польшакова, О. В. Чеха. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 212 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/264086>

Копылов Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения : учебник / Ю. Р. Копылов. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 496 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/207086>

Муратова Т. В. Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. В. Муратова. – Москва : Юрайт, 2025. – 524 с. URL: <https://urait.ru/bcode/562303>

Саталкина Л. В. Механика. Математическое моделирование : практикум для СПО / Л. В. Саталкина, В. Б. Пеньков. – 3-е изд. – Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2024. – 97 с. URL: <https://profspo.ru/books/139717>

Шипачев В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 447 с. URL: <https://urait.ru/bcode/560662>

Дополнительная литература:

Садовничая И. В. Математический анализ: определенный интеграл : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. В. Садовничая, Е. В. Хорошилова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 430 с. URL: <https://urait.ru/bcode/558521>

Практикум и индивидуальные задания по обыкновенным дифференциальным уравнениям (типовые расчеты) : учебное пособие / В. А. Болотюк, Л. А. Болотюк, Е. А. Швед, Ю. В. Швец. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 224 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/213275>

Российские ресурсы:

Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>

Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>

ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>

Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>

ЭБС PROФобразование: www.profspo.ru/

ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных

Springer Nature Experiments (панее Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/>

Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения предмета предусматривает следующие контрольно-оценочные средства:

Коды компетенций (ОК, ПК) *	Контрольно-оценочные средства
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Тестирование Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ПК 1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса	Тестирование Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ПК 1.4. Проектировать сборочные приспособления и технологическую оснастку для робототехнологического комплекса	Тестирование Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ПК 3.1. Разрабатывать	Тестирование Математический диктант

предложения по автоматизации и механизации на основании анализа средств технологического обеспечения	Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене
ПК 4.1. Составлять маршрут технологического процесса из разработанных технологических операций и переходов	Тестирование Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Выполнение заданий на экзамене

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

«УТВЕРЖДАЮ»:
Заместитель директора
по учебной работе
/О.В. Черепанова/
«26» 03 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

**ОП.09 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ**

Специальность	15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2025

Составитель: Маковкина И.А., преподаватель

2025 г.

Фонд оценочных средств разработан на основании рабочей программы дисциплины ОП.09 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ и является частью ОП СПО - ППССЗ.

Составитель:

Маковкина Инга Александровна, преподаватель

Фонд оценочных средств одобрен на заседании цикловой комиссии
Общеобразовательной подготовки

Протокол № 8 от «26» 03 2025 г.

Председатель ЦК  /Л.Е. Гладышева/

Содержание

	стр
1 Паспорт фонда оценочных средств	4
2 Контрольно-оценочные средства текущего контроля	11
3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации	11
4 Информационное обеспечение обучения	11
Приложение А Контрольно-измерительные материалы текущего контроля	13
Приложение В Перечень тем для подготовки к зачету (экзамену)	14
Приложение С Типовые задания для подготовки к зачету (экзамену)	14
Приложение D Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации	16
Приложение E Эталоны ответов к заданиям текущей и промежуточной аттестации	19

1 Паспорт фонда оценочных средств

по учебному предмету

ОП.09 Математические методы моделирования производственных процессов по специальности
15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по
отраслям)

Результатом освоения учебного предмета ОП.09 Математические методы моделирования производственных процессов является определенный этап сформированности следующих общих и профессиональных компетенций:

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения предмета	
	Общие	Предметные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Л.1. осознание обучающимися российской гражданской идентичности; М.1 Освоенные, обучающимися, межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные); М.2. способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;	У.1 владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; У.3 умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; У.4. умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на

		наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения; У.24 умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции; У.29 умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Л.4. целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы; М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;	У.1 владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; У.2 умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; У.9 умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство,

		двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; У.10 умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники; У.25 умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;
--	--	--

		У.30 умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Л.2. готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; Л.3. наличие мотивации к обучению и личностному развитию; М.1 Освоенные, обучающимися, межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные); М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;	У.11 умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; У.12 умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; У.13 умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; У.21 умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений,

		неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; У.26 умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; У.28 умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;
ПК 1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской и технологической	М.2. способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению	У.6 умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из

документации робототехнологического комплекса	учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;	области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; У.30 умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;
ПК 1.4. Проектировать сборочные приспособления и технологическую оснастку для робототехнологического комплекса	Л.2. готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; Л.3. наличие мотивации к обучению и личностному развитию; М.1 Освоенные, обучающимися, межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные); М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности	У.1 владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; У.10 умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба,

		прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники; У.12 умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; У.28 умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений; У.14 умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.
ПК 3.1. Разрабатывать предложения по автоматизации	по и	М.1 Освоенные, обучающимися, межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, У.15 умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак,

механизации на основании анализа средств технологического обеспечения	познавательные, коммуникативные); М.2. способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;	доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; У.17 умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач; У.31 умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
--	--	---

ПК 4.1. Составлять маршрут технологического процесса из разработанных технологических операций и переходов	Л.2. готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; Л.3. наличие мотивации к обучению и личностному развитию; М.1 Освоенные, обучающимися, межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные); М.2. способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; М.3. овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;	У.5 умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; У.7 умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; У.16 умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; У.17 умение оперировать

		понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач; У.31 умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
--	--	---

У1-Анализировать сложные функции и строить их графики;

У2-Выполнять действия над комплексными числами;

У3-Вычислять значения геометрических величин;

У4-Производить операции над матрицами и определителями;

У5-Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики;

У6-Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления;

У7-Решать системы линейных уравнений различными методами.

знаниями:

31-Основные математические методы решения прикладных задач;

32-основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
 33-Основы интегрального и дифференциального исчисления;
 34-Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.

В процессе освоения учебной дисциплины у обучающихся формируются общие (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции:

ПК 1.3. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов.

ПК 1.4 Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации

ПК 2.3 Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.

ПК 4.3 Организовывать работы по устранению неполадок, отказов оборудования и ремонту систем в рамках своей компетенции.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Формами промежуточной аттестации по учебной дисциплине является: в 3 семестре – экзамен

Перечень объектов контроля, форм контроля и показателей оценки по учебной дисциплине приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень результатов обучения, контрольно-оценочных средств и показателей оценки

Коды формируемых компетенций	Основные показатели оценки результата	Наименование раздела (темы)	Контрольно-оценочные средства	
			Для текущего контроля	Для промежуточной аттестации
1	2	3	4	5

ПК 1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса.	Знает роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности	Раздел1. Матрицы и определители. Раздел2. Метод координат. Раздел3. Уравнение окружности и эллипса. Раздел4. Комплексные числа. Раздел 5. Дифференциальное исчисление. Раздел6. Интегральное исчисление. Раздел7. Уравнения первого порядка. Раздел8. Ряды. Раздел9. Случайная величина и ее свойства. Раздел10. Основы математической статистики.	выполнение практических работ	Экзамен
---	---	---	--------------------------------------	----------------

ПК 1.4. Проектировать сборочные приспособления и технологическую оснастку для робототехнологического комплекса	Знает основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	Раздел1. Матрицы и определители. Раздел2. Метод координат. Раздел3. Уравнение окружности и эллипса. Раздел4. Комплексные числа. Раздел 5. Дифференциальное исчисление. Раздел6. Интегральное исчисление. Раздел7. Уравнения первого порядка. Раздел8. Ряды. Раздел9. Случайная величина и ее свойства. Раздел10. Основы математической статистики.	выполнение практических работ	
---	--	---	-------------------------------	--

ПК 3.1. Разрабатывать предложения по автоматизации и механизации на основании анализа средств технологического обеспечения	У3-Вычислять значения геометрических величин; 31-Основные математические методы решения прикладных задач; 34-Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.	Знает основные математические методы решения прикладных задач	Раздел1. Матрицы и определители. Раздел2. Метод координат. Раздел3. Уравнение окружности и эллипса. Раздел4. Комплексные числа. Раздел 5. Дифференциальное исчисление. Раздел6. Интегральное исчисление. Раздел7. Уравнения первого порядка. Раздел8. Ряды. Раздел9. Случайная величина и ее свойства. Раздел10. Основы математической статистики.	выполнение практических работ
---	--	---	---	-------------------------------

ПК 4.1. Составлять маршрут технологического процесса из разработанных технологических операций и переходов	У1- Анализировать сложные функции и строить их графики; 32-основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; 34-Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.	Знает основные математические методы решения прикладных задач	Раздел1. Матрицы и определители. Раздел2. Метод координат. Раздел3. Уравнение окружности и эллипса. Раздел4. Комплексные числа. Раздел 5. Дифференциальное исчисление. Раздел6. Интегральное исчисление. Раздел7. Уравнения первого порядка. Раздел8. Ряды. Раздел9. Случайная величина и ее свойства. Раздел10. Основы математической статистики.	выполнение практических работ
---	--	---	---	-------------------------------

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	У1- Анализировать сложные функции и строить их графики; 32-основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;	Знает основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности	Раздел1. Матрицы и определители. Раздел2. Метод координат. Раздел3. Уравнение окружности и эллипса. Раздел4. Комплексные числа. Раздел 5. Дифференциальное исчисление. Раздел6. Интегральное исчисление. Раздел7. Уравнения первого порядка. Раздел8. Ряды. Раздел9. Случайная величина и ее свойства. Раздел10. Основы математической статистики.	выполнение практических работ
---	--	---	--	-------------------------------

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессионально й деятельности	У5-Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики; 32-основные понятия и методы математическог о анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;	Знает основные понятия и методы математическог о анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	Раздел1. Матрицы и определители. Раздел2. Метод координат. Раздел3. Уравнение окружности и эллипса. Раздел4. Комплексные числа. Раздел 5. Дифференциал ьное исчисление. Раздел6. Интегральное исчисление. Раздел7. Уравнения первого порядка. Раздел8. Ряды. Раздел9. Случайная величина и ее свойства. Раздел10. Основы математическо й статистики.	выполнен ие практиче ских работ
---	---	--	---	---

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	У4-Производить операции над матрицами и определителями; У5-Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики; 33-Основы интегрального и дифференциального исчисления; 34-Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.	Знает основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; Умеет использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.	Раздел1. Матрицы и определители. Раздел2. Метод координат. Раздел3. Уравнение окружности и эллипса. Раздел4. Комплексные числа. Раздел 5. Дифференциальное исчисление. Раздел6. Интегральное исчисление. Раздел7. Уравнения первого порядка. Раздел8. Ряды. Раздел9. Случайная величина и ее свойства. Раздел10. Основы математической статистики.	выполнение практических работ	
--	--	---	---	-------------------------------	--

2 Контрольно-оценочные средства текущего контроля

Контрольно-оценочные средства (далее КОС) текущего контроля включают:

1. Практические работы по учебному предмету (Методические указания по выполнению практических работ)
2. Контрольно-измерительный материал (далее КИМ) (Приложение А)

3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

КОС промежуточной аттестации 3 семестра в форме экзамена включают:

1. Перечень тем для подготовки к экзамену (Приложение В).
2. Типовые задания к экзамену (Приложение С)
3. Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации (Приложение Д)
4. Эталоны ответов к заданиям текущей и промежуточной аттестации (Приложение Е)

Условия выполнения задания на экзамене:

1. Количество обучающихся, сдающих экзамен одновременно – вся группа
2. К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие практические работы.
3. Экзамен проходит в письменной форме. По окончании экзамена возможно устное собеседование студента с преподавателем. В случае проведения собеседования окончательная оценка за экзамен определяется по итогам собеседования.
4. Время проведения экзамена – 2 академических часа.
5. На экзамене не разрешается пользоваться тетрадями, учебниками и средствами связи.
6. Критерии оценки экзамена:
Максимальное количество баллов, которое возможно получить за выполнение письменных заданий экзамена, принимается за 100%. Перевод баллов осуществляется следующим образом:
«Неудовлетворительно»- 0-49,00%
«Удовлетворительно» - 50,00-70%
«Хорошо» - 71,00- 90, %
«Отлично»-91.00-100%

4 Информационное обеспечение обучения

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов

Основная литература:

- Баврин И. И. Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 397 с. URL: <https://urait.ru/bcode/561750>
- Коломейченко А. С. Информационные технологии / А. С. Коломейченко, Н. В. Польшакова, О. В. Чеха. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 212 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/264086>
- Копылов Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения : учебник / Ю. Р. Копылов. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 496 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/207086>
- Муратова Т. В. Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. В. Муратова. – Москва : Юрайт, 2025. – 524 с. URL: <https://urait.ru/bcode/562303>
- Саталкина Л. В. Механика. Математическое моделирование : практикум для СПО / Л. В.

Саталкина, В. Б. Пеньков. – 3-е изд. – Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2024. – 97 с. URL: <https://profspo.ru/books/139717>

Шипачев В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 447 с. URL: <https://urait.ru/bcode/560662>

Дополнительная литература:

Садовнича И. В. Математический анализ: определенный интеграл : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. В. Садовнича, Е. В. Хорошилова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 430 с. URL: <https://urait.ru/bcode/558521>

Практикум и индивидуальные задания по обыкновенным дифференциальным уравнениям (типовые расчеты) : учебное пособие / В. А. Болотюк, Л. А. Болотюк, Е. А. Швед, Ю. В. Швец. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 224 с.
URL: <https://e.lanbook.com/book/213275>

Российские ресурсы:

Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>

Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>

ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>

Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>

ЭБС PROобразование: www.profspo.ru/

ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>

Springer Nature Experiments (панее Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/>

Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных

Springer Nature Experiments (панее Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/>

Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

Приложение А

Контрольно-измерительные материалы текущего контроля по учебному предмету ОП.09 Математические методы моделирования производственных процессов

1. Инструкция по выполнению: На выполнение работы отводится 90 минут.
2. Место выполнения задания: Комсомольский 65, аудитория 201
3. Максимальное время выполнения задания: 2 академических часа
4. Используемое оборудование: тетрадь, ручка, таблица Брадиса

5. Критерии оценки: Критерии оценивания:

«отлично» - решение всех заданий.

«хорошо»- решение заданий с ошибкой.

«удовлетворительно» - задания сделаны не все, имеются ошибки.

«неудовлетворительно» -нет правильных решений

Контрольная работа

Номер задания	Время выполнения (максимальное)	Содержание вопроса	Ответ
1.	10	Вычислить $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 4 \\ 2 & 0 & -3 \\ 3 & -2 & 5 \end{vmatrix}$	-3
2.	10	Составить уравнение окружности с центром в точке $C(5;-7)$ и проходящей через точку $M(2;-3)$.	$(x - 5)^2 + (y + 7)^2 = 25$
3.	20	Проверить равенства: $\frac{-5+4\sqrt{3}i}{2\sqrt{3}-3i} = \frac{-10\sqrt{3}+9i-12}{21}$ $\frac{(1+i)(2+i)}{1-i} = 1 + 2i$	Неверно, неверно

4.	20	Найти интегралы $\int_{-1}^3 \frac{dx}{\sqrt{7-2x}}$ $\int_0^{\pi/2} \sqrt{\cos x} \sin x dx .$	1) 2; 2) 2/3
5.	15	Найти площадь фигуры, ограниченной линиями 1) $y = -3x$, $y=0$, $x=2$. 2) $y = x^2 - 4$, $y=0$	1) 6, 2) 32/3;
6.	15	Исследовать сходимость ряда $\frac{1}{2} + \frac{3}{2^2} + \frac{5}{2^3} + \dots + \frac{2n-1}{2^n} + \dots$	ряд сходится

Приложение В Перечень тем для подготовки к экзамену

1. Матрицы и определители.
2. Метод координат.
3. Уравнение окружности и эллипса.
4. Основные понятия и определения комплексных чисел.
5. Дифференциальное исчисление.
6. Интегральное исчисление.
7. Уравнения первого порядка.
8. Общие понятия о рядах.
9. Случайная величина и её свойства.
10. Основы математической статистики.

Приложение С Типовые задания для подготовки к экзамену

Номер задания	Правильный ответ/Эталон ответа	Содержание вопроса	Компетенция	Время выполнения задания (мин.)
1.	правильного результата	Человек, знающий математику, и в своей профессиональной деятельности стремится строго следовать тому предписанию и набору правил, которые приводят к получению... (продолжите)	ПК 1.1	5
2.	$Y = e^{2x}(C_1x + C)$	Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 4y = 0$	ПК 1.2	12
3.	5	Найдите модуль комплексного числа $z = -3 + 4i$	ПК 2.2	5
4.	4	Найдите ускорение точки в данный момент t , движущейся прямолинейно по закону $v = t^3 - 2t; t = 2$	ПК 2.3	6

5.	$y^2 = -16x$	Составить уравнение параболы, если координаты ее фокуса $(-4;0)$, а уравнение директрисы $y - 4 = 0$	ОК 01	8
6.	$\begin{pmatrix} -2 & -2 \\ -9 & 5 \end{pmatrix}$	Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 7 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$. Найти $A-2 \times B =$	ОК 02	7
7.	$y = ax^2 + bx + c$	Напишите общее уравнение квадратичной функции	ОК 03	4
8.	$X = -2$ $Y = 5$ Или $(-2;5)$	Решить систему $\begin{cases} 6x + 4y = 8 \\ 2x + 2y = 6 \end{cases}$ по правилу Крамера	ОК 04	12
9.	$Z = a + bi$, мнимая единица	Комплексное число — это выражение вида _____ где a, b - действительные числа, а i — так называемая _____, символ, квадрат которого равен -1 , то есть $i^2 = -1$.	ОК 05	8
10.	6/10 или 0,6	В урне находится 8 белых и 12 цветных шаров. Найти вероятность, что вынули не белый шар.	ОК 06	5
11.	$y = \pm x$	Составить уравнение асимптот гиперболы, заданной уравнением $2x^2 - 2y^2 = 12$.	ОК 07	12
12.	$y = 4x^3 - 36x$	Найти вторую производную функции: $y = 1/5x^5 - 6x^3 + x - 5$.	ОК 09	5

Приложение D

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет среднего профессионального образования/
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК _____ Протокол №__ от «__» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ _____/Фамилия И.О./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана/ директора по учебной работе _____ / Фамилия И.О./ «__» _____ 20__ г.
---	--

Специальность: 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)

Учебный предмет: *Математические методы моделирования производственных процессов*
Курс 2

Экзаменационное задание/Тестовое задание Вариант №1

Ном ер зада ния	Содержание вопроса	Время выполнения задания (мин.)
1.	Человек, изучающий математические термины, утверждения, доказательства, умеющий решать задачи, вырабатывать стиль мышления, характеризующийся краткостью, лаконичностью, логикой.. (закончите фразу)	5
2.	Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 7y' + 12y = 0$	12
3.	Модуль комплексного числа $z = -5 + 12i$ равен	5
4.	Найти ускорение точки в данный момент t , движущейся прямолинейно по закону $v = 2t^3 - 3t - 2; t = 4$	6
5.	Составить уравнение асимптот гиперболы, заданной уравнением $9x^2 - 16y^2 = 144$.	12
6.	Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$. Найти $8A + 2B =$	8
7.	Напишите общее уравнение окружности:	3

8.	Решить систему $\begin{cases} 2x + 6y = -6 \\ 2x + 5y = 5 \end{cases}$ по правилу Крамера	12
9.	В каких науках математика является востребованной и практикуемой?	5
10.	В каждой из двух урн по 5 черных и 5 белых шаров. Из первой во вторую урну переложили шар. Какова вероятность того, что случайно выбранный из второй урны шар окажется белым?	5
11.	Составить уравнение директрисы параболы $y^2 = 6x$	12
12.	Найти вторую производную функции: $y = x^3 - 2x^2 + 4x - 5$	5

ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет среднего профессионального образования/
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК _____ Протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г. Председатель ЦК _____ _____/Фамилия И.О./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана/ директора по учебной работе _____/ Фамилия И.О./ « ____ » _____ 20 ____ г.
--	--

Специальность: 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)

Учебный предмет: *Математические методы моделирования производственных процессов*

Курс 2

Вариант 1

Номер задания	Содержание вопроса	Время выполнения задания (мин.)
1	Математическое образование является средством.... (продолжите)	5
2.	Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 9y' + 14y = 0$	12
3.	Тригонометрическая форма комплексного числа $z = -5 + 5i$ имеет вид...	12

4.	Найти ускорение точки в данный момент t , движущейся прямолинейно по закону $v = t^2 - 2t + 4; t = 5$	5
5.	Определить координаты фокуса параболы $y^2 = 4x$	8
6.	Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$. Найти $4A - B =$	8
7.	Найти $z = 3i \times (4 + 2i)$	5
8.	Решить систему по правилу Крамера $\begin{cases} 9x + 2y = 8 \\ 4x + y = 3 \end{cases}$	10
9.	Асимптота – это: 1) Прямая к которой график функции бесконечно стремится, но никогда не пересекает; 2) Прямая которую график функции пересекает; 3) Прямая, которая является касательной к графику функции	3
10.	В урне 25 белых, 35 черных и 30 красных шаров. Из урны наугад вынимают один шар. Вероятность того, что вынутый шар окажется красным (событие A), равна...	5
11.	Составить уравнение асимптот гиперболы, заданной уравнением $3x^2 - 4y^2 = 12$.	12
12.	Найти вторую производную функции: $y = 4x^5 - 8x^3 + 9x - 5$.	4

Приложение Е

Эталоны ответов к заданиям текущей и промежуточной аттестации

Находится в методическом кабинете