

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Математика

Форма обучения: очная

Уровень профессионального образования: среднее профессиональное образование

Образовательная программа: подготовки специалистов среднего звена

Общая трудоёмкость: 108 часов

Специальность: 15.02.08 Технология машиностроения

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» разработана на основании:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «14» декабря 2017 г. № 1216 по специальности *15.02.08 Технология машиностроения*;

– Учебного плана очной формы обучения по специальности *15.02.08 Технология машиностроения*, утвержденного 18.03.2021 г.;

– Рабочей программы воспитания по специальности по специальности *15.02.08 Технология машиностроения*, утвержденной 27.08.2021.

Разработчик:
преподаватель высшей категории



Е.А. Федосеева

Рецензент:
канд. физ.мат. наук



А.М. Бердимуратов

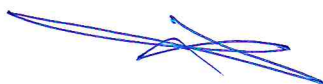
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании предметной (цикловой) комиссии *Естественнонаучных дисциплин (ПЦК ЕНД)* « 30 » 08 2021 г., протокол № 1

Председатель ПЦК ЕНД



М.Н. Апталаев

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель начальника УМ У ПНИПУ



В. А. Голосов

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Математика» является обязательной частью математического и общего естественнонаучного учебного цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности *15.02.08 Технология машиностроения*.

Учебная дисциплина «Математика» обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности *15.02.08 Технология машиностроения*. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 4; ОК 5; ОК 8; ПК 1.4; ПК 1.5; ПК 3.2.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование основ высшей математики, теории вероятностей; развитие логического и алгоритмического мышления, необходимого для решения задач по специальности.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ОК, ПК, ЛР	Уметь	Знать
ОК 4 ОК 5 ОК 8 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 3.2 ЛР 16 ЛР 18 ЛР 29 ЛР 30 ЛР 31 ЛР 34	<ul style="list-style-type: none"> – анализировать сложные функции и строить их графики; – выполнять действия над комплексными числами; – вычислять значения геометрических величин; – производить операции над матрицами и определителями; – решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики; – решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений; – решать системы линейных уравнений различными методами 	<ul style="list-style-type: none"> – основные математические методы решения прикладных задач; – основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; – основы интегрального и дифференциального исчисления; – роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА »

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	72
<i>Самостоятельная работа</i>	36
Объем образовательной программы	108
<i>В том числе в форме практической подготовки:</i>	22
в том числе:	
теоретическое обучение (<i>лекции, уроки</i>)	26
лабораторные занятия	-
практические занятия	46
курсовой проект (работа)	-
контрольная работа	-
Консультации	-
Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в 3 семестре	-

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Математика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1 Основы линейной алгебры			26	
Тема 1.1 Матрицы. Определитель квадратной матрицы	Содержание учебного материала:		13	<i>ОК 4 ОК 5 ОК 8 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 3.2 ЛР 16 ЛР 18 ЛР 29 ЛР 30 ЛР 31 ЛР 34</i>
	Матрицы, основные понятия. Виды матриц. Линейные операции над матрицами	3	2	
	Определители 2-го и 3-го порядка. Свойства определителей. Вычисление определителей		2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		4	
	Практическое занятие № 1 «Линейные операции над матрицами»		2	
	Практическое занятие № 2 «Вычисление определителей второго и третьего порядка»		2	
	Самостоятельная работа обучающихся Индивидуальная расчетная работа по теме		5	
Тема 1.2 Системы линейных алгебраических уравнений	Содержание учебного материала:		13	
	Основные понятия системы линейных уравнений. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Основная матрица и расширенная матрица системы. Матричная запись системы линейных уравнений. Совместная и несовместная системы уравнений	3	2	
	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений: метод Крамера, метод последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса)		2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		4	
	Практическое занятие № 3 «Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера»		2	
Практическое занятие № 4 «Решение систем линейных уравнений методом Гаусса»		2		

	Самостоятельная работа обучающихся Индивидуальная расчетная работа по теме		5	
Раздел 2 Основы теории комплексных чисел			15	
Тема 2.1 Комплексные числа	Содержание учебного материала:		15	
	Определение комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме	3	2	<i>OK 4</i> <i>OK 5</i> <i>OK 8</i> <i>ПК 1.4</i> <i>ПК 1.5</i> <i>ПК 3.2</i> <i>ЛР 16</i> <i>ЛР 18</i> <i>ЛР 29</i> <i>ЛР 30</i> <i>ЛР 31</i> <i>ЛР 34</i>
	Тригонометрическая форма записи комплексного числа, переход от одной формы записи в другую. Показательная форма записи комплексного числа, переход от одной формы записи в другую		2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		6	
	Практическое занятие № 5 «Изображение комплексных чисел на плоскости. Действия над комплексными числами в алгебраической форме»		2	
	Практическое занятие № 6 «Перевод комплексных чисел из одной формы записи в другую. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме записи»		2	
	Практическое занятие № 7 «Перевод комплексных чисел из одной формы записи в другую. Действия над комплексными числами в показательной форме записи»		2	
	Самостоятельная работа обучающихся Индивидуальная расчетная работа по теме		5	
Раздел 3 Основы математического анализа			55	
Тема 3.1 Теория пределов функций и непрерывность функции	Содержание учебного материала:		8	<i>OK 4</i> <i>OK 5</i> <i>OK 8</i> <i>ПК 1.4</i> <i>ПК 1.5</i> <i>ПК 3.2</i> <i>ЛР 16</i> <i>ЛР 18</i>
	Предел функции в точке. Свойства предела. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей	3	2	
	Непрерывные функции и их свойства. Односторонние пределы. Точки разрыва, их классификация		2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		4	
	Практическое занятие № 8 «Вычисление пределов функции в точке и на бесконечности»		2	

	Практическое занятие № 9 «Исследование функции на непрерывность. Определение точек разрыва функции и характера их разрыва»		2	<i>ЛР 29</i> <i>ЛР 30</i> <i>ЛР 31</i> <i>ЛР 34</i>
Тема 3.2 Дифференциальные исчисления функции одной действительной переменной	Содержание учебного материала:		17	<i>ОК 4</i> <i>ОК 5</i> <i>ОК 8</i> <i>ПК 1.4</i> <i>ПК 1.5</i> <i>ПК 3.2</i> <i>ЛР 16</i> <i>ЛР 18</i> <i>ЛР 29</i> <i>ЛР 30</i> <i>ЛР 31</i> <i>ЛР 34</i>
	Определение производной, её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производные высших порядков	3	2	
	Применение производной к нахождению экстремумов функции. Выпуклость, вогнутость графика функции, точки перегиба. Полное исследование функций и построение графиков		2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		8	
	Практическое занятие № 10 «Дифференцирование функций»		2	
	Практическое занятие № 11 «Приложение производной: геометрический и физический смысл»		2	
	Практическое занятие № 12 «Полное исследование функций и построение графиков»		2	
	Практическое занятие № 13 «Решение прикладных задач с помощью производной»		2	
	Самостоятельная работа обучающихся Индивидуальная расчетная работа по теме		5	
Тема 3.3 Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	Содержание учебного материала:			30
	Неопределенный интеграл и его свойства. Основные табличные интегралы. Методы интегрирования (непосредственное интегрирование, введение новой переменной- метод подстановки, интегрирование по частям)	3	2	
	Определенный интеграл и его геометрический смысл. Основная формула интегрального исчисления - формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства и методы вычисления определенного интеграла		2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		16	
	Практическое занятие № 14 «Методы вычисления неопределенного интеграла: непосредственное интегрирование»		2	

	Практическое занятие № 15 «Методы вычисления неопределенного интеграла: метод подстановки»		2	<i>ЛР 34</i>
	Практическое занятие № 16 «Методы вычисления неопределенного интеграла: интегрирование по частям»		2	
	Практическое занятие № 17 «Методы вычисления определенного интеграла: непосредственное интегрирование»		2	
	Практическое занятие № 18 «Методы вычисления определенного интеграла: метод подстановки»		2	
	Практическое занятие № 19 «Методы вычисления определенного интеграла: интегрирование по частям»		2	
	Практическое занятие № 20 «Решение прикладных задач с помощью интеграла: площади и поверхности»		2	
	Практическое занятие № 21 «Решение прикладных задач с помощью интеграла: длина дуги»		2	
	Самостоятельная работа обучающихся Индивидуальная расчетная работа по теме «Неопределенные интегралы» Индивидуальная расчетная работа по теме «Приложение интегралов»	3	10	
Раздел 4 Теория вероятностей			12	
Тема 4.1 Элементы комбинаторики и вероятность случайного события	Содержание учебного материала:		12	<i>ОК 4</i> <i>ОК 5</i> <i>ОК 8</i> <i>ПК 1.4</i> <i>ПК 1.5</i> <i>ПК 3.2</i> <i>ЛР 16</i> <i>ЛР 18</i> <i>ЛР 29</i> <i>ЛР 30</i> <i>ЛР 31</i> <i>ЛР 34</i>
	Элементы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики: размещение, перестановки, сочетания. Вероятность случайного события. Понятие случайного события, классическая, геометрическая, статистическая вероятности. Вычисление вероятности событий с использованием формул комбинаторики	2	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий:		4	
	Практическое занятие № 22 «Элементы комбинаторики»		2	
	Практическое занятие № 23 «Вероятность случайного события»		2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к экзамену		6	
Всего за семестр			108	
Консультации			-	

<i>Промежуточная аттестация</i>	-	
<i>ИТОГО</i>	108	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 *ознакомительный* (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 *репродуктивный* (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 *продуктивный* (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

3.1 Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения		Количество посадочных мест
	Название	Номер аудитории	
1	<i>Кабинет Математики</i>	207 В	38

3.2 Основное учебное оборудование

- Плакаты великих математиков
- Плакаты основных математических формул
- Доска аудиторная для написания мелом
- Штанга для крепления проектора 500 мм серая
- Экран настенный
- Компьютер в комплекте
- Мультимедийный проектор

3.3 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Печатные издания

Основные источники:

1 Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учебник для студ.образовательных учреждений сред.проф.образования/ В.П. Григорьев, Т.Н. Сабурова. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 160 с.

Дополнительные источники:

1 Григорьев В.П. Элементы высшей математики: учебник для студ.образовательных учреждений сред.проф.образования/ С.Г. Григорьев, Ю.А. Дубинский. – 7-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 320 с.

2 Григорьев С.Г. Математика: учебник для студ.образовательных учреждений сред.проф.образования/ С.Г. Григорьев, С.В. Иволгина; под ред. В.А. Гусева. – 7-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с.

3 Емельянов, Г.В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике : учеб.пособие / Г.В. Емельянов, В.П. Скитович. - 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2007. - 336 с.:

4 Колде, Я.К. Практикум по теории вероятностей и математической статистике : учеб.пособие для техникумов / Я.К. Колде. - М. : Высшая школа, 1991. - 157 с. : ил.

5 Математика и информатика: учебник для сред. Проф. Учреждений. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010

6 Теория вероятности и математическая статистика: учебник для студ.учреждений сред.проф.образов/ М.С. Спирина, П.А. Спирин – 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2012 -352 с.

Электронные издания (электронные ресурсы)

1 Плотникова, Ю. А. Математика: учебное пособие / Ю. А. Плотникова. — Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2017. — 176 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130705> , авторизованный

Периодические издания:

1 Вестник ПНИПУ. Прикладная математика и вопросы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2021 гг. - Режим доступа: <http://vestnik.pstu.ru/matmech/about/inf/> , свободный.

2 Научно-популярный физико-математический журнал «Квант». - Режим доступа: <http://www.kvant.info>, свободный

Интернет ресурсы

1 Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа. – Режим доступа: <http://www.bymath.net> , свободный

2 Каталог Российского общеобразовательного портала. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/catalog>, свободный

3 Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов. – Режим доступа: <http://www.math.ru> , свободный

4 Образовательный математический сайт Exponenta.ru. – Режим доступа: <http://www.exponenta.ru> , свободный

5 Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики. – Режим доступа: <http://www.math.ru>, свободный

Программное обеспечение

1 Операционная система Windows 7

2 Офисный пакет Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не требуются

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИКА»

Результаты обучения	Методы оценки
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках учебной дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные математические методы решения прикладных задач; – основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; – основы интегрального и дифференциального исчисления; – роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности 	<p><i>Устный опрос</i> <i>Тестирование</i> <i>Наблюдение и оценка результатов практических занятий</i> <i>Экспертная оценка результатов самостоятельной работы</i> <i>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</i> <i>Экзамен</i></p>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках учебной дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать сложные функции и строить их графики; – выполнять действия над комплексными числами; – вычислять значения геометрических величин; – производить операции над матрицами и определителями; – решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики; – решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений; – решать системы линейных уравнений различными методами 	
<ul style="list-style-type: none"> – перечень личностных результатов, осваиваемых в рамках учебной дисциплины: – готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектномыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость; – готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику; – активно применяющий полученные знания на практике; – способный анализировать производственную ситуацию, быстро принимать решения; – работать в коллективе и команде, эффективно 	<p><i>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</i></p>

<p>взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;</p> <p>– - проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказывать услугу каждому кто в ней нуждается</p>	
--	--

Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Математика» приведен отдельным документом

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

Изучение учебной дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

При изучении учебной дисциплины «Математика» обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1 изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта, в конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, материалы практических занятий, самостоятельную проработку рекомендуемых источников;

2 после изучения какого-либо раздела по разным источникам информации или материалам практических занятий рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия;

3 особое внимание следует уделить выполнению практических заданий, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний; перед выполнением практических заданий необходимо изучить требуемый теоретический материал;

4 вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на практических занятиях преподавателем и на лекциях, им даются источники для более детального понимания вопросов, озвученных на лекциях.

Образовательные технологии, используемые при изучении учебной дисциплины



Проведение лекционных занятий по учебной дисциплине «Математика» основывается на активном и интерактивном методах обучения, преподаватель в учебном процессе использует презентации лекционного материала, где обучающиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия.

Интерактивное обучение - это обучение, погруженное в общение. Обучающиеся задают вопросы и отвечают на вопросы преподавателя. Такое преподавание нацелено на активизацию процессов усвоения материала и стимулирует ассоциативное мышление обучающихся и более полное усвоение теоретического материала.

Проведение практических занятий основывается на активном и интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на выполнение практического задания.

Такие методы обучения (активное и интерактивное) формируют и развивают общие и профессиональные компетенции обучающихся.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ на 2022 -2023 учебный год

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания ПЦК Подпись председателя ПЦК
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД (РПД, ФОС,) в 2022-2023 уч.году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва, 2021» заменить словами « Лысьва, 2022 »	<p align="center"><u>30.08.2022</u> № <u>1</u></p> <p>Председатель ПЦК ЕНД</p> <p align="center"></p>
2	На 2022-2023 учебный год раздел 3.3 Информационное обеспечение обучения заменить на новый (ПРИЛОЖЕНИЕ А)	<p align="center"><u>30.08.2022</u> № <u>1</u></p> <p>Председатель ПЦК ЕНД</p> <p align="center"></p>

3.3 Информационное обеспечение обучения на 2022-2023 учебный год

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Печатные издания

Основные источники:

1. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учебник для студ.образовательных учреждений сред.проф.образования/ В.П. Григорьев, Т.Н. Сабурова. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 160 с.

Дополнительные источники:

1 Григорьев В.П. Элементы высшей математики: учебник для студ.образовательных учреждений сред.проф.образования/ С.Г. Григорьев, Ю.А. Дубинский. – 7-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 320 с.

2 Григорьев С.Г. Математика: учебник для студ.образовательных учреждений сред.проф.образования/ С.Г. Григорьев, С.В. Иволгина; под ред. В.А. Гусева. – 7-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с.

3 Емельянов, Г.В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике : учеб.пособие / Г.В. Емельянов, В.П. Скитович. - 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2007. - 336 с.:

4 Колде, Я.К. Практикум по теории вероятностей и математической статистике : учеб.пособие для техникумов / Я.К. Колде. - М. : Высшая школа, 1991. - 157 с. : ил.:

5 Математика и информатика: учебник для сред. Проф. Учреждений. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2010

6 Теория вероятности и математическая статистика: учебник для студ.учреждений сред.проф.образов/ М.С. Спирина, П.А. Спирин – 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2012 -352 с.

Электронные издания (электронные ресурсы)

Основные источники

1 Плотникова, Ю. А. Математика: учебное пособие / Ю. А. Плотникова. — Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2017. — 176 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130705> , авторизованный

2. Зверовщикова, Н. В. Математика (Среднее профессиональное образование) : учебное пособие / Н. В. Зверовщикова. — Пенза : ПГУ, 2019. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/162244> , авторизованный

3. Бакланова, Н. Б. Математика. Общий курс : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. — 2-е изд., испр. и доп. — Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. — 548 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/158304>, авторизованный

Дополнительные источники

1. Зверева, Н. А. Математика: практикум учебное пособие / Н. А. Зверева, И. В. Шелепова. — Иркутск: ИрГУПС, 2020. — 84 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/200189>, авторизованный

Периодические издания:

1. Вестник ПНИПУ. Прикладная математика и вопросы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2022 гг. - Режим доступа: <http://vestnik.pstu.ru/matmech/about/inf/>, свободный.

2. Научно-популярный физико-математический журнал «Квант», режим доступа: <http://www.kvant.info>

Интернет ресурсы

1 <http://window.edu.ru/window/catalog> - Каталог Российского общеобразовательного портала

2 <http://www.math.ru> - Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов

3 <http://www.bymath.net> - Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа

4 <http://www.math.ru> - Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики

5 <http://www.exponenta.ru> - Образовательный математический сайт Exponenta.ru

Программное обеспечение

1 Операционная система Windows 7

2 Офисный пакет Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Не требуются