МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«ХАБАРОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА А.С. ПАНОВА»

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

Основная профессиональная образовательная программа среднего профессионального образования подготовки

специалистов среднего звена

по специальности

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте

(по видам)

Хабаровск, 2020 г.

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Предметно-цикловой комиссией \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.В. Литвинова Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г. | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по ТО  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.Б. Котенева  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г. |

Разработчики программы

преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.В. Максименко

(подпись)

преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.А. Пустовалова

(подпись)

Согласовано:

Методист КГБ ПОУ ХТТТ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.И. Коршунова

(подпись)

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Пояснительная записка |  |
| 2 | Общая характеристика учебной дисциплины |  |
| 3 | Место учебной дисциплины в учебном плане |  |
| 4 | Результаты освоения учебной дисциплины |  |
| 5 | Содержание учебной дисциплины |  |
| 6 | Тематическое планирование |  |
| 7 | Практическая работа |  |
| 8 | Самостоятельная (внеаудиторная) работа |  |
| 9 | Контроль и оценка результатов освоения дисциплины |  |
| 10 | Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программы учебной дисциплины |  |
| 11 | Литература |  |
| 12 | Лист изменений и дополнений, внесенных в программу дисциплины |  |

**1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа дисциплины математического и общего естественнонаучного цикла ЕН.01 Математика является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам), квалификация «Техник».

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- использовать методы линейной алгебры;

- решать основные прикладные задачи численными методами;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные понятия и методы линейной алгебры, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;

- основные численные методы решения прикладных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:

- решения основных прикладных задач математическими методами.

Формируемые общие компетенции, включающие в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

Формируемые профессиональные компетенции, включающие в себя способность:

ПК 1.1. Выполнять операции по осуществлению перевозочного процесса с применением современных информационных технологий управления перевозками.

ПК 1.2. Организовывать работу персонала по обеспечению безопасности перевозок и выбору оптимальных решений при работах в условиях нестандартных и аварийных ситуаций.

ПК 1.3. Оформлять документы, регламентирующие организацию перевозочного процесса.

ПК 2.1. Организовывать работу персонала по планированию и организации перевозочного процесса.

ПК 2.2. Обеспечивать безопасность движения и решать профессиональные задачи посредством применения нормативно-правовых документов.

ПК 2.3. Организовывать работу персонала по технологическому обслуживанию перевозочного процесса.

ПК 3.1. Организовывать работу персонала по обработке перевозочных документов и осуществлению расчетов за услуги, предоставляемые транспортными организациями.

ПК 3.2. Обеспечивать осуществление процесса управления перевозками на основе логистической концепции и организовывать рациональную переработку грузов.

ПК 3.3. Применять в профессиональной деятельности основные положения, регулирующие взаимоотношения пользователей транспорта и перевозчика.

Программа может использоваться другими профессиональными образовательными организациями, реализующими образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования (ППССЗ).

**2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Математика является фундаментальной дисциплиной со сложившимся устойчивым содержанием и общими требованиями к подготовке обучающихся.

В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО ППССЗ на базе основного общего образования, изучение математики имеет свои особенности в зависимости от профиля профессионального образования.

При освоении специальностей СПО технического профиля профессионального образования математика изучается более углубленно, как профильная учебная дисциплина, учитывающая специфику осваиваемых специальностей.

Это выражается в содержании обучения, количестве часов, выделяемых на изучение отдельных тем программы, глубине их освоения обучающимися, объеме и характере практических занятий обучающихся.

Общие цели изучения математики традиционно реализуются в четырех направлениях:

1) общее представление об идеях и методах математики;

2) интеллектуальное развитие;

3) овладение необходимыми конкретными знаниями и умениями;

4) воспитательное воздействие.

Профилизация целей математического образования отражается на выборе приоритетов в организации учебной деятельности обучающихся. Для технического, социально-экономического профилей профессионального образования выбор целей смещается в прагматическом направлении, предусматривающем усиление и расширение прикладного характера изучения математики, преимущественной ориентации на алгоритмический стиль познавательной деятельности.

Изучение математики как профильной общеобразовательной учебной дисциплины, учитывающей специфику осваиваемых обучающимися специальностей СПО, обеспечивается:

- выбором различных подходов к введению основных понятий;

- формированием системы учебных заданий, обеспечивающих эффективное осуществление выбранных целевых установок;

- обогащением спектра стилей учебной деятельности за счет согласования с ведущими деятельностными характеристиками выбранной профессии.

Профильная составляющая отражается в требованиях к подготовке обучающихся в части:

- общей системы знаний: содержательные примеры использования математических идей и методов в профессиональной деятельности;

- умений: различие в уровне требований к сложности применяемых алгоритмов;

- практического использования приобретенных знаний и умений: индивидуального учебного опыта в построении математических моделей, выполнении исследовательских проектов.

Таким образом, реализация содержания учебной дисциплины ориентирует на приоритетную роль процессуальных характеристик учебной работы, зависящих от профиля профессионального образования, получения опыта использования математики в содержательных и профессионально значимых ситуациях по сравнению с формально-уровневыми результативными характеристиками обучения.

Содержание учебной дисциплины разработано в соответствии с основными содержательными линиями обучения математике:

- алгебраическая линия, включающая систематизацию сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и прикладных задач;

- теоретико-функциональная линия, включающая систематизацию и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать геометрические, физические и другие прикладные задачи;

- линия уравнений и неравенств, основанная на построении и исследовании математических моделей, пересекающаяся с алгебраической и теоретико-функциональной линиями и включающая развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований для решения уравнений, неравенств и систем; формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных и специальных дисциплин;

- геометрическая линия, включающая наглядные представления о пространственных фигурах и изучение их свойств, формирование и развитие пространственного воображения, развитие способов геометрических измерений, координатного и векторного методов для решения математических и прикладных задач;

- стохастическая линия, основанная на развитии комбинаторных умений, представлений о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира.

Разделы (темы), включенные в содержание учебной дисциплины, являются общими для всех профилей профессионального образования и при всех объемах учебного времени независимо от того, является ли учебная дисциплина «Математика» базовой или профильной.

В тематическом плане программы учебный материал представлен в форме чередующегося развертывания основных содержательных линий (алгебраической, теоретико-функциональной, уравнений и неравенств, геометрической, стохастической), что позволяет гибко использовать их расположение и взаимосвязь, составлять рабочий календарный план, по-разному чередуя учебные темы (главы учебника), учитывая профиль профессионального образования, специфику осваиваемой специальности СПО, глубину изучения материала, уровень подготовки обучающихся по предмету.

Изучение учебной дисциплины «Математика» завершается подведением итогов в форме экзамена в рамках промежуточной аттестации обучающихся в процессе освоения основной ОПОП СПО ППССЗ с получением среднего общего образования.

По заочной форме обучения запланировано:

- выполнение 1 домашней контрольной работы

- подведением итогов в форме экзамена в рамках проме­жуточной аттестации обучающихся.

**3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Дисциплина ЕН.01. Математика в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: входит в математический и общий естественнонаучный учебный цикл.

**4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

личностных:

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;

- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;

- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;

- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- отношение к профессиональной деятельности как возможности участи в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

метапредметных:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;

- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

предметных:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

**5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Введение**

**Математика и научно-технический прогресс.** Понятие о математическом моделировании. Роль математики в подготовке специалистов среднего звена железнодорожного транспорта и формировании общих и профессиональных компетенций.

**Раздел 1. Линейная алгебра**

**Матрицы и определители.** Понятие матрицы, виды, действия над матрицами. Определитель и его свойства. Вычисление определителей второго, третьего порядков.

**Системы линейных уравнений.** Понятие системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений. Теорема Крамера. Матричный метод решения системы линейных уравнений.

**Раздел 2. Основы дискретной математики**

**Основы теории множеств.** Множество и его элементы.Пустое множество, подмножества некоторого множества. Операции над множествами, отображение. Диаграмма Венна. Законы и операции над множествами. Числовые множества

**Основы теории графов**. История возникновения понятия графа. Задачи, приводящие к понятию графа. Определение графа, виды графов: полные, неполные. Элементы графа: вершины, ребра; степень вершины. Цикл в графе. Связанные графы. Деревья. Ориентированный граф.

**Изображение графа на плоскости**. Применение теории графов при решении профессиональных задач в экономике и логистике.

**Раздел 3. Математический анализ**

**Дифференциальное и интегральное исчисление.** Производные сложных функций. Вычисление значений функций с помощью производной. Функции нескольких переменных. Частные производные. Исследование функции нескольких переменных на экстремум. Неопределенный и определенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Замена переменной. Геометрический смысл определенного интеграла.

**Обыкновенные дифференциальные уравнения.** Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Общие и частные решения. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

**Дифференциальные уравнения в частных производных.** Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач.

**Ряды.** Числовые ряды. Сходимость и расходимость числовых рядов. Признак сходимости Даламбера, Коши. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды Маклорена. Разложение подынтегральной функции в ряд.

**Раздел 4. Основные численные методы**

**Приближенные вычисления.** Точные и приближенные значения величин. Абсолютная и относительная погрешности, граница погрешности. Погрешности вычислений с приближенными данными.

**Численное интегрирование.** Методы приближенных вычислений определенных интегралов. Формулы прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании.

**Численное дифференцирование.** Интерполирование. Численное дифференцирование. Интерполяционный многочлен Ньютона. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Погрешность в определении производной.

**Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.** Построение интегральной кривой. Метод Эйлера.

**Раздел 5. Основы теории вероятности и математической статистики**

**Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей.** Понятие события и вероятности события. Достоверные и невозможные события. Классическое определение вероятности. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.

**Случайная величина, ее функция распределения.** Случайная величина, ее функция распределения. Дискретная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины.

**Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.** Числовые характеристики дискретной случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.

**6. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

При реализации содержания учебной дисциплины «Математика» в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ) максимальная учебная нагрузка обучающихся составляет:

по специальности СПО технического профиля профессионального образования 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

Максимальная учебная нагрузка 96 часов, из них:

по очной форме обучения:

аудиторная (обязательная) учебная нагрузка – 64 часов

практические занятия – 32 часа

внеаудиторная самостоятельная работа – 32 часа

по заочной форме обучения:

аудиторная (обязательная) учебная нагрузка – 16 часов

практические занятия – 8 часов

самостоятельная работа – 80 часов

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения

|  |  |
| --- | --- |
| Виды учебной работы | Объем часов |
| Максимальная учебная нагрузка | 96 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 64 |
| В том числе: |  |
| теоретические занятия | 32 |
| лабораторные и практические занятия | 32 |
| внеаудиторная самостоятельная работа (всего) | 32 |
| Итоговая аттестация в форме экзамена | |

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения

|  |  |
| --- | --- |
| Виды учебной работы | Объем часов |
| Максимальная учебная нагрузка | 96 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 16 |
| В том числе: |  |
| теоретические занятия | 8 |
| лабораторные и практические занятия | 8 |
| самостоятельная работа (всего) | 80 |
| Домашняя контрольная работа | 1 |
| Итоговые контрольные работы | - |
| Итоговая аттестация в форме экзамена | |

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

**6.1. для очной формы обучения**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование разделов и тем | Максимальная учебная нагрузка (час) | Количество аудиторных  часов | | | Внеау-  дито-  рная само-  стояте-  льная  работа |
| Всего | Теоретические занятия | Лабораторные и практические занятия |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Введение | 3 | 2 | 2 | 0 | 1 |
| Раздел 1. Линейная алгебра | |  | 8 |  |  |  |
| 2 | Тема 1.1. Матрицы и определители | 5 | 4 | 2 | 2 | 1 |
| 3 | Тема 1.2. Системы линейных уравнений | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| Раздел 2. Основы дискретной математики | |  | 4 |  |  |  |
| 4 | Тема 2.1. Основы теории множеств | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | Тема 2.2. Основы теории графов | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 |
|  | Раздел 3. Математический анализ |  | 22 |  |  |  |
| 6 | Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление | 9 | 6 | 3 | 3 | 3 |
| 7 | Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения | 8 | 6 | 3 | 3 | 2 |
| 8 | Тема 3.3. Дифференциальные уравнения в частных производных | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 9 | Тема 3.4. Ряды | 9 | 6 | 3 | 3 | 3 |
| Раздел 4. Основные численные методы | |  | 18 |  |  |  |
| 10 | Тема 4.1. Приближенные вычисления | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 11 | Тема 4.2. Численное интегрирование | 8 | 6 | 3 | 3 | 2 |
| 12 | Тема 4.3. Численное дифференцирование | 8 | 6 | 3 | 3 | 2 |
| 13 | Тема 4.4. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики | |  | 10 |  |  |  |
| 14 | Тема 5.1. Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей | 8 | 4 | 2 | 2 | 4 |
| 15 | Тема 5.2. Случайная величина, ее функция распределения | 4 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 16 | Тема 5.3. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 |
|  | Итого | 96 | 64 | 32 | 32 | 32 |

**6.2. для заочной формы обучения**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование разделов и тем | Максимальная учебная нагрузка (час) | Количество аудиторных  часов | | | Самостоятельная работа |
| Всего | Теоретические занятия | Лабораторные и практические занятия |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Введение | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Раздел 1. Линейная алгебра | |  | 4 |  |  |  |
| 2 | Тема 1.1. Матрицы и определители | 6 | 2 | 1 | 1 | 4 |
| 3 | Тема 1.2. Системы линейных уравнений | 6 | 2 | 1 | 1 | 4 |
| Раздел 2. Основы дискретной математики | |  | 0 |  |  |  |
| 4 | Тема 2.1. Основы теории множеств | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 5 | Тема 2.2. Основы теории графов | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 |
|  | Раздел 3. Математический анализ |  | 8 |  |  |  |
| 6 | Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление | 9 | 2 | 1 | 1 | 7 |
| 7 | Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения | 8 | 2 | 1 | 1 | 6 |
| 8 | Тема 3.3. Дифференциальные уравнения в частных производных | 6 | 2 | 1 | 1 | 4 |
| 9 | Тема 3.4. Ряды | 9 | 2 | 1 | 1 | 7 |
| Раздел 4. Основные численные методы | |  | 2 |  |  |  |
| 10 | Тема 4.1. Приближенные вычисления | 6 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 11 | Тема 4.2. Численное интегрирование | 8 | 2 | 0 | 2 | 6 |
| 12 | Тема 4.3. Численное дифференцирование | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 13 | Тема 4.4. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики | |  | 0 |  |  |  |
| 14 | Тема 5.1. Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 15 | Тема 5.2. Случайная величина, ее функция распределения | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 16 | Тема 5.3. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины | 6 | 0 | 0 | 0 | 6 |
|  | Итого | 96 | 16 | 8 | 8 | 80 |

**7. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**7.1. для очной формы обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Тема программы | Тема практического занятия | Кол-во  часов |
| 2 курс | | | |
| Раздел 1. Линейная алгебра | | | 4 |
| 1 | Тема 1.1. Матрицы и определители | Практическая работа № 1  Действия с матрицами | 1 |
| Практическая работа № 2  Вычисление определителей II- ого и III-ого порядка | 1 |
| 2 | Тема 1.2. Системы линейных  уравнений | Практическая работа № 3  Решение СЛАУ по формулам Крамера | 1 |
| Практическая работа № 4  Решение СЛАУ матричным методом | 1 |
| Раздел 2. Основы дискретной математики | | | 2 |
| 3 | Тема 2.1. Основы теории множеств | Практическая работа № 5  Операции над множествами | 1 |
| 4 | Тема 2.2. Основы теории графов | Практическая работа № 6  Применение теории графов при решении профессиональных задач в экономике и логистике | 1 |
| Раздел 3. Математический анализ | | | 11 |
| 5 | Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление | Практическая работа № 7  Вычисление производных | 1 |
| Практическая работа № 8  Исследование функции нескольких переменных на экстремум | 1 |
| Практическая работа № 9  Вычисление площадей и объемов при проектировании объектов транспорта с применением определенного интеграла | 1 |
| 6 | Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения | Практическая работа № 10  Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными | 1 |
| Практическая работа № 11  Однородные дифференциальные уравнения первого порядка | 1 |
| Практическая работа № 12  Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами | 1 |
| 7 | Тема 3.3. Дифференциальные уравнения в частных производных | Практическая работа № 13  Линейные уравнения первого порядка | 1 |
| Практическая работа № 14  Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач | 1 |
| 8 | Тема 3.4. Ряды | Практическая работа № 15  Признаки сходимости числовых рядов | 1 |
| Практическая работа № 16  Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда | 1 |
| Практическая работа № 17  Приближенные вычисления с помощью степенных рядов | 1 |
| Раздел 4. Основные численные методы | | | 9 |
| 9 | Тема 4.1. Приближенные вычисления | Практическая работа № 18  Абсолютная и относительная погрешности, граница погрешности | 1 |
| Практическая работа № 19  Погрешности вычислений с приближенными данными | 1 |
| 10 | Тема 4.2. Численное интегрирование | Практическая работа № 20  Метод прямоугольников | 1 |
| Практическая работа № 21  Метод трапеций. Метод Симпсона | 1 |
| Практическая работа № 22  Абсолютная погрешность при численном интегрировании | 1 |
| 11 | Тема 4.3. Численное дифференцирование | Практическая работа № 23  Интерполяционный многочлен Ньютона | 1 |
| Практическая работа № 24  Решение задач на нахождение по таблично заданной функции (при n=2), функции, заданной аналитически | 1 |
| Практическая работа № 25  Вычисление погрешности в определении производной | 1 |
| 12 | Тема 4.4. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений | Практическая работа № 26  Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка методом Эйлера | 1 |
| Раздел 5 Основы теории вероятностей и математической статистики | | | 6 |
| 13 | Тема 5.1. Вероятность.  Теоремы сложения и умножения вероятностей | Практическая работа № 27  Теоремы сложения вероятностей | 1 |
| Практическая работа № 28  Формула полной вероятности | 1 |
| 14 | Тема 5.2. Случайная величина, ее функция распределения | Практическая работа № 29  Закон распределения дискретной случайной величины | 2 |
| 15 | Тема 5.3. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины | Практическая работа № 30  Математическое ожидание дискретной случайной величины | 1 |
| Практическая работа № 31  Среднее квадратичное отклонение случайной величины | 1 |
|  | Итого |  | 32 |

**7.2. для заочной формы обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Тема программы | Тема практического занятия | Кол-во  часов |
| Раздел 1. Линейная алгебра | | | 2 |
| 1 | Тема 1.1. Матрицы и определители | Практическая работа № 1  Действия с матрицами | 1 |
| 2 | Тема 1.2. Системы линейных  уравнений | Практическая работа № 2  Решение СЛАУ по формулам Крамера | 1 |
| Раздел 3. Математический анализ | | | 4 |
| 3 | Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление | Практическая работа № 3  Вычисление производных | 1 |
| 4 | Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения | Практическая работа № 4  Однородные дифференциальные уравнения первого порядка | 1 |
| 5 | Тема 3.3. Дифференциальные уравнения в частных производных | Практическая работа № 5  Линейные уравнения первого порядка | 1 |
| 6 | Тема 3.4. Ряды | Практическая работа № 6  Признаки сходимости числовых рядов | 1 |
| Раздел 4. Основные численные методы | | | 2 |
| 7 | Тема 4.2. Численное интегрирование | Практическая работа № 7  Метод прямоугольников | 1 |
| Практическая работа № 8  Метод трапеций. Метод Симпсона | 1 |
|  | Итого |  | 8 |

**8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

**8.1. для очной формы обучения (внеаудиторная)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема программы | Тема самостоятельной работы | Кол-во часов | Форма работы | |
| 1 | Введение | Математика и научно-технический прогресс | 1 | | Сообщение, презентация |
| Раздел 1. Линейная алгебра | | | | | |
| 2 | Тема 1.1. Матрицы и определители |  | 3 |  | |
| Работа с учебной литературой | 1 | Решение задач | |
| 3 | Тема 1.2. Системы линейных  уравнений | Работа с учебной литературой | 1 | Решение задач | |
| Выполнение зачетной работы | 1 | Решение задач | |
| Раздел 2. Основы дискретной математики | | | | | |
| 4  5 | Тема 2.1. Основы теории множеств  Тема 2.2. Основы теории графов |  | 3 |  | |
| Работа с учебной литературой | 1 | Решение задач | |
| Работа с учебной литературой | 1 | Поиск задач | |
| Построение графа по условию ситуационных задач | 1 | Решение задач | |
| Раздел 3. Математический анализ | | | | | |
| 6  7  8  9 | Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление  Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения  Тема 3.3. Дифференциальные уравнения в частных производных  Тема 3.4. Ряды |  | 10 |  | |
| Работа с учебной литературой | 3 | Решение ситуационных и производственных (профессиональных) задач, оценка их эффективности и качества | |
| Работа с учебной литературой | 2 | Решение задач | |
| Работа с учебной литературой | 2 | Подготовка сообщений и презентаций | |
| Работа с учебной литературой | 3 | Решение ситуационных и производственных (профессиональных) задач, оценка их эффективности и качества | |
| Раздел 4. Основные численные методы | | | | | |
| 10  11  12  13 | Тема 4.1. Приближенные вычисления  Тема 4.2. Численное интегрирование  Тема 4.3. Численное дифференцирование  Тема 4.4. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений |  | 7 |  | |
| Работа с учебной литературой | 2 | Решение задач | |
| Работа с учебной литературой | 2 | Решение задач | |
| Работа с учебной литературой | 2 | Решение задач | |
| Работа с учебной литературой | 1 | Решение задач | |
| Раздел 5. Основы теории вероятности и математической статистики | | | | | |
| 14  15 | Тема 5.1. Вероятность.  Теоремы сложения и умножения вероятностей  Тема 5.2. Случайная величина, ее функция распределения  Тема 5.3. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины |  | 8 |  | |
| Работа с учебной литературой | 4 | Решение задач | |
| Работа с учебной литературой | 2 | Решение задач | |
| Работа с учебной литературой | 2 | Решение задач | |
|  | Итого |  | 32 |  | |

**8.2. для заочной формы обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема программы | Тема самостоятельной работы | Кол-во часов | Форма работы |
| Раздел 1. Линейная алгебра | | | | |
| 1 | Тема 1.1. Матрицы и определители |  | 4 |  |
| Практическая работа № 1  Основные понятия и методы линейной алгебры. Понятие матрицы. Операции над матрицами. Свойства матриц | 2 | Решение упражнений |
| Практическая работа № 2  Определители и их свойства. Определители II- ого и III-ого порядка. Определители n-ого порядка | 2 | Решение упражнений |
| 2 | Тема 1.2. Системы линейных  уравнений |  | 4 |  |
| Практическая работа № 3  Матричный метод решения системы линейных уравнений | 4 | Решение упражнений |
| Раздел 2. Основы дискретной математики | | | | |
| 3 | Тема 2.1. Основы теории множеств |  | 3 |  |
| Практическая работа № 4  Множества. Основные понятия. Операции над множествами | 3 | Решение упражнений |
| 4 | Тема 2.2. Основы теории графов |  | 4 |  |
| Практическая работа № 5  Понятие графа, его виды и элементы. Цикл в графе.  Связанные графы. Деревья. Ориентированный граф | 2 | Решение упражнений |
| Практическая работа № 6  Изображение графа на плоскости. Применение теории графов при решении профессиональных задач в экономике и логистике | 2 | Решение упражнений |
| Раздел 3. Математический анализ | | | | |
| 5 | Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление |  | 7 |  |
| Практическая работа № 7  Производные сложных функций. Вычисление значений функций с помощью производной. Функции нескольких переменных. Частные производные | 2 | Решение упражнений |
| Практическая работа № 8  Исследование функции нескольких переменных на экстремум | 2 | Решение упражнений |
| Практическая работа № 9  Основные понятия и методы математического анализа. Основы интегрального исчисления. Понятие и методы вычисления неопределенного, определённого интеграла. Свойства определенного интеграла | 1 | Решение упражнений |
| Практическая работа № 10  Формула Ньютона- Лейбница. Геометрический смысл определенного интеграла | 1 | Решение упражнений |
| Практическая работа № 11  Вычисление площадей и объемов при проектировании объектов транспорта с применением определенного интеграла | 1 | Решение упражнений |
| 6  7 | Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения |  | 6 |  |
| Практическая работа № 12  Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Общие и частные решения | 3 | Решение упражнений |
| Практическая работа № 13  Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами | 3 | Решение упражнений |
| Тема 3.3. Дифференциальные уравнения в частных производных |  | 4 |  |
| Практическая работа № 14  Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач | 4 | Решение упражнений |
| 8 | Тема 3.4. Ряды |  | 7 |  |
| Практическая работа № 15  Знакочередующиеся ряды. Признак сходимости Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда | 3 | Решение упражнений |
| Практическая работа № 16  Разложение элементарных функций в степенные ряды.  Приближенные вычисления с помощью степенных рядов | 4 | Решение упражнений |
| Раздел 4. Основные численные методы | | | | |
| 9 | Тема 4.1. Приближенные вычисления |  | 6 |  |
| Практическая работа № 17  Точные и приближенные значения величин. Абсолютная и относительная погрешности, граница погрешности | 3 | Решение упражнений |
| Практическая работа № 18  Погрешности вычислений с приближенными данными | 3 | Решение упражнений |
| 10 | Тема 4.2. Численное интегрирование |  | 6 |  |
| Практическая работа № 19  Численные методы. Методы интегрирования. Метод прямоугольников | 3 | Решение упражнений |
| Практическая работа № 20  Метод трапеций. Метод Симпсона | 3 | Решение упражнений |
| 11 | Тема 4.3. Численное дифференцирование |  | 8 |  |
| Практическая работа № 21  Интерполирование. Численное дифференцирование.  Интерполяционный многочлен Ньютона | 2 | Решение упражнений |
| Практическая работа № 22  Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона | 2 | Решение упражнений |
| Практическая работа № 23  Решение задач на нахождение по таблично заданной функции (при n=2), функции, заданной аналитически | 2 | Решение упражнений |
| Практическая работа № 24  Погрешность в определении производной | 2 | Решение упражнений |
| 12 | Тема 4.4. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений |  | 3 |  |
| Практическая работа № 25  Построение интегральной кривой. Метод Эйлера | 1 | Решение упражнений |
| Практическая работа № 26  Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка методом Эйлера | 2 | Решение упражнений |
| Раздел 5. Основы теории вероятности и математической статистики | | | | |
| 13 | Тема 5.1. Вероятность.  Теоремы сложения и умножения вероятностей |  | 8 |  |
| Практическая работа № 27  Частота и вероятность события. Теоремы сложения вероятностей | 4 | Решение упражнений |
| Практическая работа № 28  Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности | 2 | Решение упражнений |
| Практическая работа № 29  Элементы комбинаторики. Вычисление вероятности | 2 | Решение упражнений |
| 14 | Тема 5.2. Случайная величина, ее функция распределения |  | 4 |  |
| Практическая работа № 30 Случайная величина, ее функция распределения. Дискретная случайные величины | 2 | Решение упражнений |
| Практическая работа № 31  Закон распределения дискретной случайной величины | 2 | Решение упражнений |
| 15 | Тема 5.3. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины |  | 6 |  |
| Практическая работа № 32  Числовые характеристики дискретной случайной величины | 2 | Презентация |
| Практическая работа № 33  Математическое ожидание дискретной случайной величины | 2 | Решение упражнений |
| Практическая работа № 34  Дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное отклонение случайной величины | 2 | Решение упражнений |
|  | Итого |  | 80 |  |

**9. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Контроль и оценкарезультатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

|  |  |
| --- | --- |
| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
| Уметь:  – использовать методы линейной алгебры | Выполнение самостоятельной работы по решению задач, выполнение  контрольной работы, экзамен |
| – решать основные прикладные задачи  численными методами | Выполнение практической работы 5/3, экзамен |
| Знать:  – основные понятия и методы линейной алгебры, дискретной математики, математического анализа, теории  вероятностей и математической статистики | индивидуальный и фронтальный устные опросы, тестирование; решение задач; защита практических работ 1-8/1-4, выполнение контрольной работы, экзамен |
| – основные численные методы решения прикладных задач | индивидуальный и фронтальный устные опросы, защита практических работ 5/3; экзамен |
| Практический опыт:  – решения основных прикладных задач  математическими методами | Решение задач на практических  занятиях |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Результаты (формируемые общие и профессиональные  компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки (с применением активных и  интерактивных методов) |
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии,  проявлять к ней устойчивый интерес | - проявление интереса к будущей профессии | наблюдение при тематической дискуссии |
| ОК 2. Организовывать собственную  деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их  эффективность и качество | - обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов;  -выражение эффективности и качества выполнения профессиональных задач | наблюдение при выполнении практических работ, заданий (репродуктивного характера) с применением активных  методов (лекция-диалог и семинары) взаимоконтроль и самоконтроль |
| ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность | - оперативное и эффективное принятие решения в стандартных и нестандартных ситуациях | наблюдение при выполнении практических работ, тестирование на проблемной и консультативной лекции с применением проблемных методов обучения (групповая  работа, мозговой штурм) |
| ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для  эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | -нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | наблюдение при проведении дискуссий, мозговой атаки,  выполнении презентаций |
| ОК 5. Использовать информационно- коммуникационные технологии в профессиональной деятельности | - проявление навыков использования  информационно- коммуникационных технологий в профессиональной  деятельности | составление сравнительной таблицы, схем в MS Excel, выполнение рефератов, презентаций (проектные методы), компьютерное  тестирование |
| ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться  с коллегами, руководством, потребителями | - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения | наблюдение при анализе конкретных ситуаций с применением игровых методов |
| ОК 7. Брать на себя ответственность за  работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий | -проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий | наблюдение при защите практических заданий, творческих работ с применением проблемных методов обучения (групповая и парная работа) |
| ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение  квалификации | -планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня | составление и решение ситуативных  дифференцированных задач с применением группового тренинга; самооценка, рефлексия |
| ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий  в профессиональной деятельности | - проявление интереса к инновациям в области профессиональной  деятельности | наблюдение при проведении компьютерной деловой игры, выполнения  рефератов, презентаций |
| ПК 1.3. Оформлять документы, регламентирующие организацию перевозочного процесса | применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;  применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;  использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;  знать:  основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств;  решать прикладные электротехнические задачи методом комплексных чисел | наблюдение при выполнении практических задач |
| ПК 2.1. Организовывать работу персонала по планированию и организации перевозочного процесса | взаимопроверка при выполнении  практических работ |
| ПК 3.1. Организовывать работу персонала по обработке перевозочных документов и осуществлению расчетов за услуги, предоставляемые транспортными организациями | наблюдение при выполнении практических работ, проектов |

**10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

Освоение программы учебной дисциплины «Математика» осуществляется при реализации в профессиональной образовательной организации образовательной программы среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебного кабинета, в котором имеется возможность обеспечить обучающимся свободный доступ в Интернет во время учебного занятия и период внеучебной деятельности.

Помещение кабинета удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

В кабинете есть мультимедийное оборудование, посредством которого участники образовательного процесса могут просматривать визуальную информацию по математике, создавать презентации, видеоматериалы, иные документы.

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебной дисциплины «Математика» входят:

- многофункциональный комплекс преподавателя;

- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов, портретов выдающихся ученых-математиков и др.);

- информационно-коммуникативные средства;

- экранно-звуковые пособия;

- комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;

- библиотечный фонд.

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебной дисциплины «Математика», рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО ППССЗ с получением среднего общего образования.

Библиотечный фонд дополнен энциклопедиями, справочниками, научной, научно-популярной и другой литературой по математике.

В процессе освоения программы учебной дисциплины «Математика» обучающиеся имеют возможность доступа к электронным учебным материалам по математике, имеющимся в свободном доступе в сети Интернет (электронным книгам, практикумам, тестам, материалам ЕГЭ и др.).

Письмо Министерства образования и науки РФ от 24.11.2011 № МД-1552/03 «Об оснащении общеобразовательных учреждений учебным и учебно-лабораторным оборудованием».

**11. ЛИТЕРАТУРА**

**Основная учебная литература**

1. Богомолов Н.В. Математика: учебник для бакалавров. М.: Юрайт, 2015. или [Электронный ресурс]: Богомолов, Н.В. Математика: учебник для СПО / Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 396 с. — Режим доступа -URL: [https://www.biblio-online.ru/book/F7C570BC-85B6-4E2D-9B5A-](https://www.biblio-online.ru/book/F7C570BC-85B6-4E2D-9B5A-4CB297E61C8E) [4CB297E61C8E](https://www.biblio-online.ru/book/F7C570BC-85B6-4E2D-9B5A-4CB297E61C8E)

2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. М.: Юрайт, 2017. или [Электронный ресурс]: Богомолов, Н.В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для СПО / Н.В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 285 с. — Режим доступа: - URL: [https://www.biblio-online.ru/book/B2077BBB-EF95- 4E5F-AFE1-9AAB6EB69A17](https://www.biblio-online.ru/book/B2077BBB-EF95-4E5F-AFE1-9AAB6EB69A17)

**Дополнительная учебная литература**

1. Кузнецов, Б.Т. Математика : учебник / Б.Т. Кузнецов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юнити-Дана, 2017. - 719 с. : ил., табл., граф. - (ВПО: Экономика и управление). - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00754-Х; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114717)

2. Дегтярева, О.M. Краткий теоретический курс по математике для бакалавров и специалистов: учебное пособие / О.M. Дегтярев, Г.А. Никонова; Министерство образования и науки России, ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2017. - 136 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1523-5; То же [Электронный ресурс]. - URL:[//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427858](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427858)

3. Зализняк, В.Е. Теория и практика по вычислительной математике: учебное пособие / В.Е. Зализняк, Г.И. Щепановская; Министерство образования и науки РФ, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017. - 174 с.: табл. - ISBN 978-5-7638-2498-8; То же [Электронный ресурс].- [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229271](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229271)

**Интернет-ресурсы**

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>

2. Электронная библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>

3. «Квант». Форма доступа: www.kvant.mirror1.mccme.ru

**12. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Дата внесения изменения | № страницы | До внесения изменения | После внесения изменения |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |