





**1** **Цели и задачи изучения дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным «08» декабря 2009 г., приказ № 710 по направлению 13.03.02 (140400.62) «Электроэнергетика и электротехника», по дисциплине «Математика».

Целью изучения дисциплины «Математика» является освоение теоретических основ и развитие практических навыков применения математических методов, повышение культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи.

– Умение решения основных математических задач с доведением решения до практически приемлемого результата.

– Развитие навыков математического и алгоритмического мышления, умения логически верно, аргументировано и ясно проводить доказательства.

– Усвоение базисных математических понятий, методов, моделей, применяемых при изучении естественнонаучных и специальных дисциплин.

– Опыт простейшего математического исследования прикладных вопросов (перевод реальной задачи на математический язык, выбор методов её решения, в том числе и численных, оценка полученных результатов).

– Развитие способности самостоятельно разбираться в математическом аппарате, содержащемся в литературе, связанной со специальностью студента.

**2** **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать**:

-основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теорий вероятностей, математической статистики, функций комплексных переменных и численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнения;

**Уметь:**

-применять методы математического анализа при решении инженерных задач;

**Владеть:**

-инструментарием для решения математических, физических и химических задач в своей предметной области.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общекультурных компетенций**:

– способность демонстрировать знание базовых ценностей мировой культуры и готовность опираться на них в своем личностном и общекультурном развитии, владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору пути ее достижения (ОК-1);

– способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, создавать тексты профессионального назначения, умение отстаивать свою точку зрения, не разрушая отношений (ОК-2);

– готовность к кооперации с коллегами, работа в коллективе на общий результат, способность к личностному развитию и повышению профессионального мастерства, умение разрешать конфликтные ситуации, оценивать качества личности и работника, проводить социальные эксперименты и обрабатывать их результаты, учиться на собственном опыте и опыте других (ОК-7);

– способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности(ОК-8) .

**общепрофессиональных компетенций**:

– способность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

– способность приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-3).

**3** **Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Математика» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла дисциплин (Б2.Б.1) и является федеральным компонентом ООП.

Дисциплина «Математика» основывается на знаниях, умениях и навыках в области математики, полученных учащимися в средней школе.

Дисциплина «Математика» служит основой для изучения следующих дисциплин:

* Б3.В.ОД.1- Общий курс железных дорог;
* Б2.В.ОД.6- Основы теории надежности;
* Б2.В.ДВ.2.1- Математическое моделирование систем и процессов;
* Б2.В.ДВ.2.2- Имитационное моделирование;
* Б3.Б.1- Теоретические основы электротехники;
* Б2.В.ДВ.3.1- Физические основы электроники;
* Б2.В.ДВ.3.2- Полупроводниковые приборы и устройства;
* Б3.Б.3- Электротехническое и конструкционное материаловедение;
* Б3.Б.5- Электрические машины;
* Б3.В.ОД.3- Метрология, стандартизация и сертификация;
* Б3.Б.6- Безопасность жизнедеятельности;
* Б3.Б.7.4- Техника высоких напряжений;
* Б3.Б.7.5- Электроснабжение;
* Б3.Б.8.2- Силовая электроника;
* Б3.В.ОД.5- Электроснабжение транспорта;
* Б3.В.ДВ.3.1- Теория дискретных устройств;
* Б3.В.ДВ.3.2- Основы цифровой техники;
* Б1.Б.4- Экономика;
* Б3.Б.8.1- Теория автоматического управления;
* Б3.В.ОД.2- Компьютерный инжиниринг.
* Б2.В.ОД.5- Основы компьютерного проектирования и моделирования электрооборудования.

**4 Объем дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Всего часов | Семестры | | |
| Вид учебной работы | **I** | **II** | **III** |
| Аудиторные занятия (всего) | 252 | 90 | 90 | 72 |
| В том числе: – лекции (Л) | 90 | 36 | 36 | 18 |
| – практические занятия (ПЗ) | 108 | 36 | 36 | 36 |
| – лабораторные занятия (ЛР) | 54 | 18 | 18 | 18 |
| – контроль самостоятельной работы (КСР) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа (всего). | 189 | 108 | 45 | 36 |
| подготовка к экзамену | 99 | 54 | 45 |  |
| Форма контроля знаний |  | Экз. | Экз. | Зач. |
| Количество часов в интерактивной форме | 36 | 12 | 12 | 12 |
| Общая трудоемкость: час./ зач. ед. | 540/15 | 252/7 | 180/5 | 108/3 |

**5 Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| *1* | *2* | *3* |
|  | **Модуль 1** |  |
| **1** | Линейная алгебра\*\* | Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Ранг матрицы, вычисление ранга. Определители второго и третьего порядков. Определители высших порядков. Свойства определителей. Решение систем линейных алгебраических уравнений: методы Крамера, Гаусса и матричный. Теорема Кронекера-Капелли. Собственные числа и собственные вектора матриц. Векторы и линейные операции над ними. Декартовы координаты векторов. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов. Размерность и базис линейного пространства. |
| **2** | Аналитическая геометрия | Прямая на плоскости. Уравнения прямой. Угол между прямыми. Прямая и плоскость в трехмерном пространстве. Уравнения прямой и плоскости. Угол между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью. Расстояния от точки до прямой и до плоскости. |
|  | **Модуль 2** |  |
| **3** | Введение в математический анализ | Множества и операции над ними. Числовые множества. Кванторы. Функции. Сложные и обратные функции, графики функций. Элементарные функции. Комплексные числа и действия над ними. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Формула Эйлера. Числовые последовательности и их пределы. Пределы функций, свойства пределов, основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых функций. Непрерывность функций в точке и на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Разрывы функций и их классификация. |
| *1* | *2* | *3* |
| **4** | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Производная функции, ее смысл в различных задачах. Дифференцируемость функции в точке и на отрезке. Правила и формулы дифференцирования. Таблица производных. Дифференциал и его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Линеаризация функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Разложение элементарных функций по формуле Тейлора. Экстремумы функций. Необходимые и достаточные условия экстремума. Исследование возрастания, убывания, выпуклости и вогнутости функций. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Векторная функция скалярного аргумента. Касательная к кривой и нормальная плоскость. Кривизна кривой, радиус кривизны. |
| **5** | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | Функции нескольких переменных, основные определения, геометрический смысл, пределы, непрерывность. Дифференцирование функций нескольких переменных, частные производные, дифференциалы. Дифференцирование сложной и неявной функций. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума (для функции двух переменных). Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению и градиент скалярного поля. |
|  | **Модуль 3** |  |
| **6** | Основы дискретной математики\*  Линейное программирование\* | Множества. Операции с множествами. Декартово произведение множеств. Отображения множеств. Мощность множества. Бинарные отношения и их свойства. Принятие решения при многих параметрах. Булевы функции. Основные понятия теории графов. Матричные представления графов. Простейшие прикладные задачи теории графов. Транспортные сети. Задача о максимальном потоке. Понятие о сетевом планировании. |
| *1* | *2* | *3* |
|  | **Модуль 4** |  |
| **7** | Интегральное исчисление функции одной переменной | Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства интегралов. Интегрирование по частям и метод замены переменной. Правила интегрирования и таблица интегралов. Многочлены, теорема Безу, основная теорема высшей алгебры. Разложение многочлена на множители. Разложение рациональных дробей на простейшие дроби. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница и ее применение для вычисления определенных интегралов. Простейшие способы приближенного вычисления определенного интеграла (прямоугольников, трапеций, Симпсона). Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их свойства, сходимость. |
| **8** | Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля\*\* | Общий подход к определению интегралов. Двойные и тройные интегралы и их свойства. Вычисление двойных и тройных интегралов повторным интегрированием. Понятие о замене переменных в двойных и тройных интегралах. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.  Криволинейные интегралы по координатам и по длине дуги, их свойства и вычисление. Формула Грина-Остроградского. Независимость криволинейного интеграла по координатам от пути интегрирования. Приложения кратных и криволинейных интегралов. Элементы теории поля. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *1* | *2* | *3* |
|  | **Модуль 5** |  |
| 9 | Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ | Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Ряды с положительными членами, признаки сходимости. Знакопеременные ряды, ряды с комплексными членами. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: непрерывность суммы ряда, дифференцирование и интегрирование рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и круг сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Приложения рядов. Ряды Фурье. Гармонический анализ. |
|  | **Модуль 6** |  |
| 10 | Теория функций комплексной переменной\* | Элементарные функции комплексной переменной и их свойства. Дифференцируемость и регулярность. Условия Коши-Римана. Гармонические и регулярные функции. Интегрирование по комплексной переменной. Регулярность первообразной. Теорема Коши. Интегральная формула Коши. Формулы для производных. Ряды Тейлора. Ряды Лорана. Изолированные особые точки и их классификация. Вычеты, их вычисление. Основная теорема о вычетах. Применение вычетов к вычислению интегралов. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *1* | *2* | *3* |
|  | **Модуль 7** |  |
| 11 | Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики | Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах (уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, в полных дифференциалах и т. д.). Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений. Метод Лагранжа вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Нормальная система дифференциальных уравнений. Задача Коши и теорема существования и единственности. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Численные методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений. |
|  | **Модуль 8** |  |
| 12 | Операционное исчисление, уравнения математической физики\* | Операционное исчисление. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом. Понятие об устойчивости решений систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Понятие об уравнениях в частных производных. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *1* | *2* | *3* |
|  | **Модуль 9** |  |
| 13 | Теория вероятности | Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Элементарная теория вероятностей (основные теоремы), вычисление вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа. Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Законы распределения: биномиальный, Пуассона, показательный, равномерный. Нормальное распределение и его свойства. Закон больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова. |
| 14 | Математическая статистика | Генеральная совокупность м выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Статистические оценки: несмещенные, эффективные и состоятельные. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Принцип максимального правдоподобия и метод наименьших квадратов. Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценки. Определение параметров нелинейной регрессии методом наименьших квадратов непосредственно и с помощью линеаризующих замен переменных. Понятие о критериях согласия. Проверка гипотез о равенстве долей и средних. Проверка гипотез о значении параметров нормального распределения. Проверка гипотезы о виде распределения. |

\*) Раздел может быть перенесен на самостоятельную проработку.

\*\*) Раздел может быть перенесен частично на самостоятельную проработку.

На самостоятельную работу выносятся разделы.

**Дискретная математика.** Множества. Операции с множествами. Декартово произведение множеств. Отображения множеств. Мощность множества. Бинарные отношения и их свойства. Принятие решения при многих параметрах. Булевы функции. Основные понятия теории графов. Матричные представления графов. Простейшие прикладные задачи теории графов. Транспортные сети. Задача о максимальном потоке. Понятие о сетевом планировании.

**Линейная алгебра и аналитическая геометрия.** Ортогональные матрицы. Линейные операторы и действия с ними. Матрица линейного оператора. Критерий Сильвестра положительной определенности квадратичной формы. Евклидовы пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Матрица Грама скалярного произведения, ее свойства. Сопряженные операторы в евклидовом пространстве. Собственные векторы матрицы и собственные числа матрицы. Билинейные и квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Поверхности второго порядка.Задачи линейного программирования (ЛП), типы задач. Геометрический метод решения задач ЛП. Основные теоремы и алгоритм симплекс-метода. Основные понятия теории двойственности. Метод обратной матрицы решения задач ЛП.

**Теория вероятностей.** Случайные векторы. Функция распределения. Условные распределения случайных величин. Условное математическое ожидание. Ковариационная матрица. Коэффициент корреляции. Цепи Маркова. Переходные вероятности. Стационарное распределение. Системы массового обслуживания. Схема гибели и размножения. Системы массового обслуживания с отказами и с очередями. Понятие случайного процесса. Стационарные случайные процессы. Марковские, пуассоновские и гауссовские случайные процессы. Понятие об имитационном моделировании. Метод Монте-Карло. Моделирование типовых случайных величин. Имитационное моделирование систем массового обслуживания

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | **Наименование раздела дисциплины** | Л  Час | ПЗ  Час | ЛР  Час | КСР  Час | СРС  Час | Всего  Час |
|  | **Модуль 1** |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Линейная алгебра\*\* | 10 | 6 | 2 |  | 24 | 42 |
| 2 | Аналитическая геометрия | 4 | 8 | 4 |  | 24 | 40 |
|  | **Модуль 2** |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Введение в математический анализ | 5 | 8 | 6 |  | 16 | 35 |
| 4 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 9 | 6 | 4 |  | 22 | 41 |
| 5 | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | 8 | 8 | 2 |  | 10 | 28 |
|  | **Модуль 3** |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Основы дискретной математики\*  Линейное программирование\* |  |  |  |  | 12 | 12 |
|  | **Модуль 4** |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Интегральное исчисление функции одной переменной | 12 | 12 | 6 |  | 10 | 40 |
| 8 | Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля\*\* | 12 | 12 | 6 |  | 15 | 45 |
|  | **Модуль 5** |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ | 12 | 12 | 6 |  | 10 | 40 |
|  | **Модуль 6** |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Теория функций комплексной переменной\* |  |  |  |  | 10 | 10 |
|  | **Модуль 7** |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики | 6 | 12 | 6 |  | 12 | 36 |
|  | **Модуль 8** |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Операционное исчисление\* |  | 6 | 4 |  | 12 | 22 |
|  | **Модуль 9** |  |  |  |  |  |  |
| 13 | Теория вероятности | 6 | 6 | 4 |  | 6 | 22 |
| 14 | Математическая статистика | 6 | 12 | 4 |  | 6 | 28 |

\*) Раздел может быть перенесен на самостоятельную проработку.

\*\*) Раздел может быть частично перенесен на самостоятельную проработку.

**5.3 Самостоятельная работа студентов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Вид самостоятельной работы** | **Трудо-емкость,**  **час** |
|  | **Модуль 1** |  |  |
| 1 | Линейная алгебра | Типовой расчет №1 | 24 |
| 2 | Аналитическая геометрия | Типовой расчет №1 | 24 |
|  | **Модуль 2** |  |  |
| 3 | Введение в математический анализ | Типовой расчет №2 | 16 |
| 4 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Типовой расчет №2 | 22 |
| 5 | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | Типовой расчет №3 | 10 |
|  | **Модуль 3** |  |  |
| 6 | Основы дискретной математики  Линейное программирование | Типовой расчет №3 | 12 |
|  | **Модуль 4** |  |  |
| 7 | Интегральное исчисление функции одной переменной | Типовой расчет №4 | 10 |
| 8 | Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля | Типовой расчет №4 | 15 |
|  | **Модуль 5** |  |  |
| 9 | Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ | Типовой расчет №5 | 10 |
|  | **Модуль 6** |  |  |
| 10 | Теория функций комплексной переменной | Типовой расчет №6 | 10 |
|  | **Модуль 7** |  |  |
| 11 | Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики | Типовой расчет №7 | 12 |
|  | **Модуль 8** |  |  |
| 12 | Операционное исчисление | Типовой расчет №7 | 12 |
|  | **Модуль 9** |  |  |
| 13 | Теория вероятности | Типовой расчет №8 | 6 |
| 14 | Математическая статистика | Типовой расчет №9 | 6 |

**Курсовой проект (курсовая работа) нет.**

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», сб. типовых расчетов / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2009. - 34 с. (500 экз).

2. «Начала математического анализа», сб. типовых расчетов / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2009. - 31 с. (500 экз).

3. «Интегралы», сб. типовых расчетов / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2009. - 34 с. (500 экз).

4. «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Скалярное поле», сб. типовых расчетов / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2010. - 18 с. (500 экз).

5.  «Числовые и степенные ряды. Ряды и интегралы Фурье», сб. типовых расчетов / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2008. - 44 с. (200 экз).

6. «Дифференциальные уравнения и системы», сб. типовых расчетов / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2009. - 34 с. (500 экз).

7. «Теория вероятностей. Случайные величины», сб. типовых расчетов / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2008. - 40 с. (200 экз).

8. «Статистика», сб. типовых расчетов / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2013. - 40 с. (200 экз).

9. «Исследование надежности технических систем», Учебное пособие к курсовой работе / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2014. - 59 с. (200 экз).

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Высшая математика» и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Все обучающиеся имеют доступ к электронным учебно-методическим комплексам (ЭУМК) по изучаемой дисциплине согласно персональным логинам и паролям.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС) через сайт Научно-технической библиотеки Университета http://library.pgups.ru/, содержащей основные издания по изучаемой дисциплине.

ЭБС обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

**8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике:, [Айрис-Пресс](http://www.labirint.ru/pubhouse/12/), 2008. – 604 c. (170 экз).

2. Линейная алгебра. Метод. пособие / М. М. Воронина, ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2008 г. – 31 с. (300 экз).

3. Аналитическая геометрия. Метод. пособие / Н. Е. Артамонова, М. М. Воронина, Т. Ю. Самойлова, ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2011 г. – 28 с. (300 экз).

3. Ряды. Уч. пособие / В. В. Гарбарук, Е.И.Спиридонов, М. А. Шварц, 2010 г. – 49 с. (300 зкз).

3. Математическая статистика. Уч. пособие / В. В. Гарбарук, Ю.Ю. Пупышева, 2012 г. – 56 с. (300 зкз).

**8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Интегрирование функции одной переменной. Метод. указ./ Н. В. Лапшина, И. М. Соловьева, Е. И. Спиридонов, М. А. Шварц, ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2007 г. – 24 с. (300 экз).
2. Интегральное исчисление. Метод. пособие / З. С. Галанова, Е. Н. Елисеева, Н. В. Лапшина, Т. И. Ушакова, ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2011 г. – 31 с. (300 экз).
3. Криволинейные интегралы. Методические указания к типовому расчёту/ Канунников и др., ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2009 г.- 21 с. (300 экз).
4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Скалярное поле. Метод. указ. / Л. Х Малинская, Е.А. Никитина, И. М. Соловьева, Ю. В. Харина, ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2010 г. – 24 с. (300 экз).
5. Теория вероятностей. Ч. 2. Случайные величины. Уч. пособие / З. С. Галанова, И. М. Соловьева, И. И. Павлова, ПГУПС, 2007 г. – 36 с. (200 экз)
6. Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учеб. пособие для втузов, 2008. – 328 с. (90 экз).

**8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (http:/e.lanbook.com)**

## [Боревич З.И. Определители и матрицы](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=178&pl1_id=71) (2009 г.)

## [Привалов И.И. Аналитическая геометрия: Учебник для вузов. 36-е изд.](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=186&pl1_id=321) (2007)

## [Натансон И.П. Краткий курс высшей математики](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=178&pl1_id=283) (2009 г.)

## [Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=178&pl1_id=149) (2010 г.)

## [Вдовин А.Ю., Михалева Л.В., Мухина В.М. и др.](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=143&pl1_id=45) [Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=143&pl1_id=45) (2009 г.)

## [Петрушко И.М., Елисеев А.Г., Качалов В.И., Кудин С.Ф. и др.Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=143&pl1_id=526) (2010 г.)

## [Соловьев И.А. и др.](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=186&pl1_id=371) [Практическое руководство к решению задач по высшей математике. Интегрирование функций одной переменной, функции многих переменных, ряды](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=186&pl1_id=371) (2009 г.)

## [Соловьев И.А., Шевелев В.В., Червяков А.В. и др.](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=171&pl1_id=372) [Практическое руководство к решению задач по высшей математике. Кратные интегралы, теория поля, теория функций комплексного переменного, обыкновенные дифференциальные уравнения](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=171&pl1_id=372) (2009 г.)

## [Марон И.А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. Функции одной переменной](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=178&pl1_id=254) (2008 г.)

## [Хрущева И.В. Теория вероятностей](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=171&pl1_id=425) (2009 г.)

## [Хрущева И.В., Щербаков В.И., Леванова Д.С. Основы математической статистики и теории случайных процессов](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=171&pl1_id=426)(2009 г.)

**8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. «Математический анализ» часть I, Методические указания / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2011. - 34 с. (500 экз)

2. «Математический анализ» часть II, Методические указания / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2013. - 33 с. (500 экз)

3. «Математический анализ» часть III, Методические указания / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2013. - 35 с. (500 экз)

4. «Элементы операционного исчисления», Методические указания / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2013. - 35 с. (500 экз)

5. «Кривые и поверхности второго порядка», Методические указания / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2015. - 24 с. (300 экз)

6. «Векторная алгебра», Методическое пособие / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2010. - 45 с. (300 экз)

7. «Ряды», Учебное пособие / ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2010. - 48 с. (300 экз)

8. Численные методы. Часть 1. Методические указания / Н.А. Лизунова и др., ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2013 г.- 24 с. (300 экз).

9. Численные методы. Часть 2. Методические указания / Н.А. Лизунова и др., ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2013 г.- 27 с. (300 экз).

10. Элементы уравнений математической физики. Методические указания / Н.Е. Артамонова и др., ПГУПС. Каф. "Высш. математика", 2014 г.- 35 с. (300 экз).

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для освоения дисциплины используются следующие технические средства:

– компьютерный класс кафедры «Высшая математика» – 20 компьютеров.

Кафедра «Высшая математика» обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

* Microsoft Windows 7;
* Microsoft Word 2010;
* Microsoft Excel 2010;
* Microsoft PowerPoint 2010;

