МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА

Кафедра Высшей математики

УТВЕРЖДАЮ

Декан _____

"____"_____201__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Направление 151000.62 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль «Технические и технологические комплексы природоохранного обустройства территорий»

Квалификация (степень) выпускника "БАКАЛАВР"

Курсы обучения: 1,2

Семестры: 1,2,3,4

Форма обучения: очная

Москва, 2012

1. **Цели и задачи дисциплины** : Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки бакалавра. Целью математического образования бакалавра является: привитие навыков современных видов математического мышления, использование математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности, воспитание достаточно высокой математической культуры. Математическая культура включает в себя ясное понимание необходимости математического образования в общей подготовке бакалавра, в том числе выработку представления о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.

2. **Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Математика» относится к математическому и естественнонаучному циклу. Её изучение не требует предварительных знаний, выходящих за пределы программы общеобразовательной средней школы. Студент должен уметь проводить алгебраические преобразования, решать уравнения и неравенства, знать основные тригонометрические формулы, проводить тригонометрические преобразования, решать тригонометрические уравнения, знать основные геометрические фигуры, и уметь находить их площади, знать основные виды многогранников и тел вращения и уметь вычислять их площади поверхностей и объёмы. У него должно

быть сформировано понятие функции, ее графика и основных ее свойств (монотонность, четность, периодичность).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

3.1 ***Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций***:

Общекультурные компетенции:

способность к целенаправленному применению базовых знаний в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в профессиональной деятельности (ОК-9);

умеет применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, умение применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении (ОК-12);

Профессиональные компетенции:

умеет обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-18);

способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения (ПК-19);

способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-20);

умеет применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения (ПК-21);

Требования к знаниям, умениям, навыкам

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основы линейной алгебры и аналитической геометрии, методы математического анализа в части дифференциального и интегрального

исчисления; теорию дифференциальных уравнений и рядов; основы теории вероятностей и математической статистики.

Уметь: решать системы линейных уравнений, вычислять производные и интегралы, решать дифференциальные уравнения, обращаться к информационным системам (Интернет, справочная и другая математическая литература) для пополнения и уточнения математических знаний.

Владеть: математическими понятиями и символами для выражения количественных и качественных отношений, математическими методами и алгоритмами в приложениях к техническим наукам.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	272	68	68	68	68
В том числе:					
Лекции	136	34	34	34	34
Практические занятия	136	34	34	34	34
Самостоятельная работа (всего)	304	76	76	76	76
В том числе:					
Подготовка к лекциям	62	14	14	14	20
Выполнение домашних заданий	62	14	14	14	20
Расчётно - графические работы	126	30	30	30	36
Подготовка к экзамену	54	18	18	18	0
Вид промежуточной аттестации		экз.	экз.	экз.	зачёт
Общая трудоёмкость					
часы	576	144	144	144	144
зачётные единицы	16	4	4	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1 Распределение содержания дисциплины по видам учебной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы				Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	ПЗ	ЛР	СРС	
1	Линейная алгебра.	10	10	0	22	опрос,кр1
2	Аналитическая геометрия.	10	10	0	22	опрос,кр1
3	Ведение в математический анализ.	8	8	0	18	опрос,кр2
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	10	10	0	23	опрос,кр2
5	Интегральное исчисление функции одной переменной.	12	12	0	27	опрос, кр3, ргр
6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	10	10	0	22	опрос,кр4
7	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.	8	8	0	22	опрос,кр5
8	Числовые и функциональные ряды	12	12	0	22	опрос
9	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	16	16	0	36	опрос, кр6
10	Теория вероятностей.	20	20	0	45	опрос, кр7
11	Элементы математической статистики.	10	10	0	23	опрос, ргр
12	Элементы математической логики.	4	4	0	9	опрос
13	Элементы теории графов.	6	6	0	13	опрос, ргр
	Итого	136	136	0	304	

5.2 Содержание разделов дисциплины

1. **Линейная алгебра**. Основные сведения о матрицах. Виды матриц. Действия над матрицами. Определители квадратных матриц и способы их вычисления. Свойства определителей. Невырожденные матрицы. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Линейная зависимость и независимость строк (столбцов) матрицы. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Основные понятия и определения. Матричная запись системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений с невырожденной матрицей. Формулы Крамера. Метод Гаусса. Теорема Кронекера - Капелли.

2. **Аналитическая геометрия**. Декартова прямоугольная система координат в трехмерном пространстве. Векторы. Координаты вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между двумя векторами. Условия коллинеарности и ортогональности двух векторов. Векторное и смешанное произведения. Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой линии с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Общее уравнение прямой линии. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Уравнение поверхности. Общее уравнение плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей: условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Прямая линия в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой линии в пространстве. Уравнения прямой, проходящей через две точки. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, эллиптический параболоид, цилиндрическая поверхность, конус.
3. **Ведение в математический анализ.** Символика математической логики и ее использование. Множество действительных чисел. Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма записи комплексного числа. Корни из комплексных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции. Класс элементарных функций. Числовые последовательности и их пределы. Свойства сходящихся последовательностей. Предел функции. Бесконечно малые величины и их свойства. Бесконечно большие величины. Связь бесконечно больших величин и бесконечно малых. Основные теоремы о пределах функций. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов. Определение непрерывности функции. Классификация точек разрыва функции. Непрерывность суммы, произведения и частного двух функций. Непрерывность сложной функции. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.
4. **Дифференциальное исчисление функции одной переменной.** Определение производной функции. Геометрический и механический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к кривой.

Производная постоянной, суммы, произведения и частного двух функций. Производная обратной функции. Таблица производных. Дифференцируемость функции. Связь понятий дифференцируемости и непрерывности. Производная сложной функции. Дифференциал функции. Связь дифференциала с производной. Геометрический смысл дифференциала. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Производные функции, заданной параметрическим методом. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Раскрытие неопределенностей и правило Лопиталя. Формула Тейлора. Условия возрастания и убывания функции. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции. Исследование на экстремум функции с помощью производных второго порядка. Исследование графика функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построения графика функций.

5. **Интегральное исчисление функции одной переменной.** Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные приемы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла, как предела интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.
6. **Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.** Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Геометрический смысл функции двух переменных. Предел функции. Непрерывность. Основные свойства непрерывных функций. Частные приращения и частные производные функции. Дифференцируемость функции. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл. Частные производные сложных и неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Применение полного дифференциала для приближенных вычислений. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции двух переменных.
7. **Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.** Понятие двойного и тройного интегралов, их свойства. Геометрический смысл

двойного интеграла. Вычисление кратных интегралов последовательным интегрированием. Замена переменных в двойном и тройном интегралах. Полярные, цилиндрические и сферические координаты. Криволинейные интегралы двух видов. Поверхностные интегралы. Формулы Грина, Гаусса-Остроградского, Стокса. Геометрические и физические приложения интегрального исчисления.

8. **Ряды.** Числовой ряд. Сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Теорема Лейбница. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Применение рядов к приближенным вычислениям. Понятие о рядах Фурье. Формула Эйлера-Фурье. Приложение функциональных рядов.
9. **Обыкновенные дифференциальные уравнения.** Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейная зависимость и линейная независимость функций. Определитель Вронского. Структура общего решения линейного однородного уравнения и линейного неоднородного уравнения. Решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Отыскание частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами методом подбора по виду правой части. Вариация произвольных постоянных (метод Лагранжа). Приложение дифференциальных уравнений в различных областях науки и техники. Понятие о системах дифференциальных уравнений.
10. **Теория вероятностей.** Предмет теории вероятностей. Случайные события. Алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики. Геометрические вероятности. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Понятие случайной величины. Закон распределения. Функция распределения случайной величины. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок. Плотность распределения. Роль и назначение числовых характеристик случайной величины. Математическое ожидание и его свойства.

Дисперсия случайной величины и ее свойства. Дискретные случайные величины: биномиальное распределение, геометрическое распределение, распределение Пуассона. Непрерывные случайные величины: равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. Системы случайных величин. Функция распределения и плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент, коэффициент корреляции. Двумерное нормальное распределение. Регрессия. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.

11. **Элементы математической статистики.** Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора. Вариационный ряд. Статистическая функция распределения. Графическое изображение статистических рядов. Основные понятия теории оценок. Классификация точечных оценок. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия. Доверительные интервалы. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения. Статистическая гипотеза. Статистический критерий проверки гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости статистического критерия. Мощность критерия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.
12. **Элементы математической логики.** Простые и сложные высказывание, основные логические связки. Таблицы истинности основных логических связок и таблица истинности логической формулы. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Исчисление высказываний. Понятие об исчислении предикатов.
13. **Элементы теории графов.** Основные определения: неориентированные и ориентированные графы. Смежность и инцидентность. Способы представления графов. Матрица смежности. Графы и бинарные отношения. Изоморфизм графов. Полные графы и клики. Пути, циклы, цепи, простые цепи в неориентированных графах. диаметр графа. Обходы графов. Матрицы графов и операции над ними.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Шипачев В.С. Высшая математика. – М.: Высшая школа, 1998.
2. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2006.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2004.

б) дополнительная литература:

4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 2002.
5. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 2004.
6. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука, 2006.
7. Бугров Я.С., Никольский С.М., Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. – М.: Наука, 1984.
8. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. – М.: Наука, 1988.
9. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. ФПК.- М.: Наука, 1985.
10. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика: Задачник. – М.: Наука, 1997.
11. Пискунов Н.С., Дифференциальное и интегральное исчисления, т. I,II, М.: Наука, 1985.
12. Сборник задач по математике для втузов. Под ред. А.В. Ефимова и Б.П. Демидовича. – М.: Наука, ч.1-2, 1981.
13. Агапов Г.И. Задачник по теории вероятностей, М.: Высшая школа, 1994.
14. Ильин В.А., Поздняк Э.Г. Аналитическая геометрия. – М.: Наука, 1999.

Разработчик к.ф. - м.н., доцент Саблин А.И. _____

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 151000.62 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) "БАКАЛАВР") ") введённый в действие с 1 января 2010 года приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 ноября 2009 г. N 556.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

_____ от _____ года, протокол № _____.

Председатель методической работы , зав. кафедрой высшей

математики, д. ф. – м. н. , профессор Успенский С.В. _____