

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.4	Математика


Код направления подготовки / специальности	09.03.02
Направление подготовки / специальность	Информационные системы и технологии
Наименование ОПОП	Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве (академический бакалавриат)
Год начала подготовки	2017
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2016

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Доцент	к.ф.-м.н., доцент	Осипов Ю.В.
Доцент	к.ф.-м.н.	Толстова О.Л.

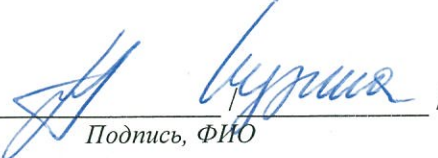
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (структурного подразделения) «Прикладная математика», Протокол № 1 от 31.08.2016.

Заведующий кафедрой
(руководитель структурного подразделения)

 / Осипов Ю.В./
Подпись, ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией, Протокол № 1 от 12/10/16

Председатель (зам. председателя)
методической комиссии


Подпись, ФИО

Согласовано:

ЦОСП


Подпись, ФИО

_____ дата

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области развития логического, абстрактного и алгоритмического мышления, приобретение знаний и навыков в области математики, необходимых для изучения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, овладение основными методами решения и исследования математических задач, создание фундамента математического образования, необходимого для получения профессиональных компетенций бакалавра в области информатики и вычислительной техники, воспитание математической культуры и понимания роли математики в различных сферах профессиональной деятельности.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования с учетом рекомендаций основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 "Информационные системы и технологии" (уровень образования - бакалавриат).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
Владение широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий	ОПК-1	Знает основные технические приемы и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики	З1
		Умеет применять методы математического анализа для решения практических задач	У1
		Имеет навыки создания алгоритмов для решения задач математического анализа	Н1
способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического	ОПК-2	Знает методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	З2
		Умеет применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	У2

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		Имеет навыки использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Н2

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 «*Информационные системы и технологии*» (уровень образования бакалавриат), профиля «*Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве*». Дисциплина является обязательной к изучению.

Дисциплина «Математика» базируется на знаниях, умениях и навыках полученных студентами в ходе изучения школьного курса математики.

Требования к входным знаниям, умениям студентов.

Для освоения дисциплины «Математика» студент должен:

Знать: арифметику; элементарную алгебру; элементарную геометрию; введение в математический анализ.

Уметь: оперировать с действительными числами; оперировать с алгебраическими выражениями.

Владеть: первичными навыками дифференциального и интегрального исчисления.

Дисциплины, для которых дисциплина «Математика» является предшествующей:

«Вычислительные методы информационных систем»;

«Оптимизация процессов и принятие решений»;

«Моделирование систем»;

«Автоматизация расчета строительных конструкций»;

«Модели расчета строительных конструкций».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц 360 акад. часа.
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися				Самостоя- тельная работа		
				Лекции	Практико- ориентированные занятия					
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые занятия - комп. практикумы	в период теор. обучения	в сессию	
1	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	1	1-6	12		12		20	6	Контрольная работа № 1
2	Введение в математический анализ	1	7- 16	8		8		20	6	домашнее задания № 1
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	1	16	12		12		22	6	
	<i>Итого:</i>	1	1- 16	32		32		62	18	<i>Зачет</i>
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	2	1-6	6		8		8	12	Контрольная работа № 2
5	Интегральное исчисление	2	7- 10	6		18		8	12	домашнее задание № 2
6	Кратные интегралы	2	11- 16	4		6		8	12	
	<i>Итого:</i>	2	16	16		32		24	36	<i>Экзамен</i>
7	Линейная алгебра	3	1-6	4		8		11	9	Контрольная работа № 3
8	Дифференциальные уравнения	3	7- 10	6		12		11	9	Домашнее задания № 3
9	Числовые и функциональные ряды	3	11- 16	6		12		11	9	
	<i>Итого:</i>	3		16		32		33	27	<i>Экзамен</i>
	Итого:	1,2,3	48	64		96		119	81	Зачет, Экзамен, экзамен

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	Векторы на прямой, на плоскости и в пространстве. Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Геометрические приложения векторной алгебры. Уравнения линий на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Приведение уравнения второго порядка к каноническому виду. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Уравнение поверхности в пространстве. Поверхности второго порядка.	12
2	Введение в математический анализ	Функция. Ограниченные функции. Монотонные функции. Сложные и обратные функции. Класс элементарных функций. Последовательности и их пределы. Свойства пределов. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Правила предельного перехода. Два замечательных предела. Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые величины. Непрерывность функций. Виды точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	6
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная функции. Ее геометрический и механический смысл. Уравнение касательной к кривой линии. Дифференцирование элементарных функций. Таблица производных. Производная сложной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Дифференциал и его геометрический смысл. Свойства дифференциала. Дифференцируемость функций. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Теоремы Ферма и Ролля. Теоремы Лагранжа и Коши. Их применение. Формула Тейлора. Остаточный член в форме Лагранжа. Применение формулы Тейлора в вычислительной математике. Возрастание и убывание функций. Экстремумы. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Применение второй производной. Выпуклость вверх и вниз функции. Точки перегиба. Правило Лопитала. Вертикальные и наклонные асимптоты. Полное исследование функций и построение графиков.	12
4	Дифференциальное	Определение и геометрический смысл функции	6

	исчисление функций нескольких переменных	нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал и его применение к приближенным вычислениям. Производная сложной и неявной функции нескольких переменных. Линии и поверхности уровня. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные высших порядков. Теоремы о равенстве смешанных производных. Экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области. Условный экстремум.	
5	Интегральное исчисление	Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Замена переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление площади в полярных координатах. Длина дуги плоской кривой. Вычисление объема тела вращения. Приближенное вычисление определенных интегралов. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от разрывных функций.	6
6	Кратные интегралы	Двойной интеграл, его свойства. Сведение двойного интеграла к повторному. Двойной интеграл в полярных координатах. Вычисление объема тела вращения. Применение двойных интегралов к решению задач механики. Тройной интеграл, его вычисление. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.	4
7	Линейная алгебра	Матрицы и операции над ними. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем уравнений методом Гаусса. Определители. Обратная матрица. Правило Крамера. n -мерное линейное пространство. Линейная зависимость и независимость. Базис, подпространство. Размерность подпространства. Линейные отображения. Собственные векторы и собственные числа линейного преобразования. Евклидово пространство. Неравенство Коши - Буняковского. Ортогональный базис. Процесс ортогонализации. Разложение вектора по ортогональному базису. Квадратичные формы. Положительно и неотрицательно определенные квадратичные формы, критерии. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. Комплексные числа, действия над ними изображение комплексных чисел на плоскости. Алгебраическая и тригонометрическая формула комплексного числа.	4

		Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа. Корни из комплексных чисел. Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры.	
8	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности. Уравнения с разделяющимися переменным. Некоторые задачи физики, приводящие к дифференциальным уравнениям. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения второго порядка. Общее и частное решения. Теорема существования и единственности. Частные случаи уравнений второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка в задачах механики. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные уравнения второго порядка со специальной правой частью. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Механические колебания, резонанс. Системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений.	6
9	Числовые и функциональные ряды	Числовые ряды. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд. Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Функциональные последовательности и ряды. Область сходимости. Мажорируемые ряды. Интегрирование и дифференцирование функциональных рядов. Степенные ряды и их свойства. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Тригонометрические ряды. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Ряд Фурье в произвольном интервале.	6
		Итого	64

5.2. Лабораторный практикум

Учебным планом лабораторный практикум не предусмотрен.

5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	Векторы на прямой, на плоскости и в пространстве. Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых.	12

		Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Приведение уравнения второго порядка к каноническому виду. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Уравнение поверхности в пространстве. Поверхности второго порядка.	
2	Введение в математический анализ	Функция. Сложные и обратные функции. Класс элементарных функций. Последовательности и их пределы. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Ограниченные функции. Правила предельного перехода. Два замечательных предела. Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые величины. Непрерывность функций. Виды точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	6
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная функции. Ее геометрический и механический смысл. Уравнение касательной к кривой линии. Дифференцирование элементарных функций. Таблица производных. Производная сложной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Дифференциал и его геометрический смысл. Свойства дифференциала. Дифференцируемость функций. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Возрастание и убывание функций. Экстремумы. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Применение второй производной. Выпуклость вверх и вниз функции. Точки перегиба. Правило Лопитала. Вертикальные и наклонные асимптоты. Полное исследование функций и построение графиков.	12
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Определение и геометрический смысл функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал и его применение к приближенным вычислениям. Производная сложной и неявной функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Теоремы о равенстве смешанных производных. Линии и поверхности уровня. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области. Условный экстремум.	8
5	Интегральное	Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его	18

	исчисление	<p>свойства. Таблица основных интегралов. Замена переменной.</p> <p>Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.</p> <p>Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле.</p> <p>Интегрирование по частям в определенном интеграле.</p> <p>Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление площади в полярных координатах. Длина дуги плоской кривой. Вычисление объема тела вращения.</p> <p>Приближенное вычисление определенных интегралов.</p> <p>Несобственные интегралы с бесконечными пределами.</p> <p>Несобственные интегралы от разрывных функций.</p>	
6	Кратные интегралы	<p>Двойной интеграл, его свойства. Сведение двойного интеграла к повторному. Двойной интеграл в полярных координатах.</p> <p>Вычисление объема тела вращения. Применение двойных интегралов к решению задач механики.</p> <p>Тройной интеграл, его вычисление. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.</p> <p>Геометрический и механический смысл тройного интеграла.</p>	6
7	Линейная алгебра	<p>Матрицы и операции над ними. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем уравнений методом Гаусса. Определители. Обратная матрица. Правило Крамера.</p> <p>n-мерное линейное пространство. Линейная зависимость и независимость. Базис, подпространство. Размерность подпространства. Линейные отображения. Собственные векторы и собственные числа линейного преобразования.</p> <p>Евклидово пространство. Неравенство Коши - Буняковского. Ортогональный базис. Процесс ортогонализации. Разложение вектора по ортогональному базису.</p> <p>Квадратичные формы. Положительно и неотрицательно определенные квадратичные формы, критерии положительности и неотрицательности. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов.</p> <p>Комплексные числа, действия над ними изображение комплексных чисел на плоскости. Алгебраическая и тригонометрическая формула комплексного числа.</p> <p>Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа. Корни из комплексных чисел.</p> <p>Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры.</p>	8
8	Дифференциальные уравнения	<p>Уравнения с разделяющимися переменным. Некоторые задачи физики, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p> <p>Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.</p> <p>Дифференциальные уравнения второго порядка. Общее и частное решения. Теорема существования и единственности. Частные случаи уравнений второго порядка.</p> <p>Дифференциальные уравнения второго порядка в задачах</p>	12

		<p>механики. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.</p> <p>Однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные уравнения второго порядка со специальной правой частью.</p> <p>Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>Дифференциальные уравнения высших порядков.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка.</p> <p>Механические колебания, резонанс.</p> <p>Системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений.</p>	
9	Числовые и функциональные ряды	<p>Числовые ряды. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд.</p> <p>Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.</p> <p>Функциональные последовательности и ряды. Область сходимости. Понятие равномерной сходимости. Мажорируемые ряды.</p> <p>Интегрирование и дифференцирование функциональных рядов. Степенные ряды и их свойства.</p> <p>Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.</p> <p>Тригонометрические ряды. Ряды Фурье.</p> <p>Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Ряд Фурье в произвольном интервале</p>	12
		Итого:	96

5.4. *Групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам (при наличии выделенных часов контактной работы в учебном плане)*

Учебным планом курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены.

5.5. *Самостоятельная работа*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	В период обуч.	В сессию
1	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	<p>Изучение теоретических вопросов дисциплины</p> <p>Базис на прямой, на плоскости и в пространстве. Самостоятельное изучение темы: "Разложение вектора по базису. Расстояние от точки до плоскости. Отклонение точки от плоскости. Применение этих понятий при решении задач".</p> <p>Подготовка к практическим занятиям и выполнение текущих домашних заданий.</p> <p>Подготовка к контрольной работе № 1.</p>	20	6
2	Введение в математический анализ	<p>Изучение теоретических вопросов дисциплины</p> <p>Самостоятельное изучение темы: "Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов последовательностей и функций".</p> <p>Подготовка к практическим занятиям и выполнение текущих домашних заданий.</p> <p>Выполнение индивидуального домашнего задания № 1.</p>	20	6
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	<p>Изучение теоретических вопросов дисциплины.</p> <p>Самостоятельное изучение темы: "Производная обратной функции. Вычисление производной неявной</p>	22	6

		функции". Подготовка к практическим занятиям и выполнение текущих домашних заданий. Выполнение индивидуального домашнего задания №1. Подготовка к сдаче экзамена по всем изученным разделам дисциплины.		
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Изучение теоретических вопросов дисциплины. Самостоятельное изучение темы: "Вычисление условного экстремума функции двух переменных". Подготовка к практическим занятиям и выполнение текущих домашних заданий. Подготовка к контрольной работе № 2.	8	12
5	Интегральное исчисление	Изучение теоретических вопросов дисциплины. Самостоятельное изучение темы: "Представление неправильной рациональной дроби в виде суммы многочлена и правильной дроби. Интегрирование рациональных функций в случае комплексных корней". Подготовка к практическим занятиям и выполнение текущих домашних заданий. Выполнение индивидуального домашнего задания № 2.	8	12
6	Кратные интегралы	Изучение теоретических вопросов дисциплины Самостоятельное изучение темы: "Вычисление центра масс, статических моментов и момента инерции плоской фигуры и тела в пространстве". Подготовка к практическим занятиям и выполнение текущих домашних заданий. Выполнение индивидуального домашнего задания № 2. Подготовка к сдаче зачета по всем изученным разделам дисциплины.	8	12
7	Линейная алгебра	Изучение теоретических вопросов дисциплины Самостоятельное изучение темы: " Методы вычисления определителей n -го порядка". Подготовка к практическим занятиям и выполнение текущих домашних заданий. Подготовка к контрольной работе № 3.	11	9
8	Дифференциальные уравнения	Изучение теоретических вопросов дисциплины. Самостоятельное изучение темы: "Уравнения с дробно-линейной правой частью. Краевая задача для линейного уравнения второго порядка". Подготовка к практическим занятиям и выполнение текущих домашних заданий. Выполнение индивидуального домашнего задания № 3.	11	9
9	Числовые и функциональные ряды	Изучение теоретических вопросов дисциплины. Самостоятельное изучение темы: "Приближенной вычисление суммы ряда. Оценка остатка. Приближенное вычисление числовых значений функций и определенных интегралов при помощи рядов". Подготовка к практическим занятиям и выполнение текущих домашних заданий. Выполнение индивидуального домашнего задания № 3. Подготовка к сдаче экзамена по всем изученным разделам дисциплины.	11	9
		Итого	119	81

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по курсу является залогом усвоения знаний и прохождения промежуточных аттестаций, предусмотренных рабочей программой по дисциплине. Ключевые цели самостоятельных внеаудиторных занятий заключается в закреплении, расширении знаний, формировании умений и навыков самостоятельного умственного труда, развитии самостоятельного мышления и способностей к самоорганизации.

Выполняемая в процессе изучения дисциплины «Математика» учащимися самостоятельная работа является по дидактической цели познавательной и обобщающей; по характеру познавательной деятельности и типу решаемых задач – познавательной и исследовательской; по характеру коммуникативного взаимодействия учащихся – индивидуальной; по месту выполнения – домашней; по методам научного познания – теоретической.

В ходе организации самостоятельной работы преподавателем решаются следующие задачи:

- 1) углублять и расширять их профессиональные знания;
- 2) формировать у них интерес к учебно-познавательной деятельности;
- 3) научить студентов овладевать приемами процесса познания;
- 4) развивать у них самостоятельность, активность, ответственность;
- 5) развивать познавательные способности будущих специалистов

Самостоятельная работа включает как изучение текущих и дополнительных теоретических вопросов, так и совершенствование навыков по решению практических задач. Теоретические знания являются базой для понимания принципов построения математических моделей, математической формализации задач расчетного проектирования.

В разделе «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» тема, выносимая для самостоятельного изучения: «Расстояние от точки до плоскости. Отклонение точки от плоскости».

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Определение расстояния от точки до плоскости.
2. Формула для вычисления расстояния от точки до плоскости.
3. Формула для вычисления отклонения точки от плоскости.
4. Решение задачи о пересечении отрезка и плоскости.

В разделе «Введение в математический анализ» тема, выносимая для самостоятельного изучения: «Раскрытие неопределенностей».

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Понятие неопределенности при вычислении предела.
2. Правила раскрытия неопределенности при вычислении отношения многочленов.
3. Раскрытие неопределенностей на основе первого замечательного предела.
4. Раскрытие неопределенностей на основе второго замечательного предела.

В разделе «Дифференциальное исчисление функций одной переменной» тема, выносимая для самостоятельного изучения: «Производная обратной функции. Производная неявной функции».

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Понятие обратной функции.
2. Формула для вычисления производной обратной функции.
3. Понятие неявной функции.
4. Правило вычисления производной неявной функции.

В разделе «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных» тема, выносимая для самостоятельного изучения: «Вычисление условного экстремума функции двух переменных».

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Определение условного экстремума функции двух переменных.
2. Графическая интерпретация условного экстремума.
3. Функция Лагранжа.
4. Методы нахождения условного экстремума.

В разделе «Интегральное исчисление» тема, выносимая для самостоятельного изучения: «Представление неправильной рациональной дроби в виде суммы многочлена и правильной дроби. Интегрирование рациональных функций в случае комплексных корней».

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Определение правильной и неправильной рациональных дробей.
2. Теорема о представлении неправильной рациональной дроби.
3. Правило представления неправильной рациональной дроби в виде суммы многочлена и правильной дроби.
4. Разложение рациональных функций в сумму простейших дробей в случае комплексных корней.

В разделе «Кратные интегралы» тема, выносимая для самостоятельного изучения: «Вычисление центра масс, статических моментов и момента инерции плоской фигуры и тела в пространстве».

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Определение центра масс, статических моментов и момента инерции.
2. Формулы для вычисления центра масс плоской фигуры и тела в пространстве.
3. Формулы для вычисления статических моментов плоской фигуры и тела в пространстве.
4. Формулы для вычисления момента инерции плоской фигуры и тела в пространстве.

В разделе «Линейная алгебра» тема, выносимая для самостоятельного изучения: «Методы вычисления определителей n -го порядка».

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Перечислить методы вычисления определителей n -го порядка.
2. Суть метода приведения к треугольному виду.
3. Метод рекуррентных соотношений и его применение.
4. Определитель Вандермонда.

В разделе «Дифференциальные уравнения» тема, выносимая для самостоятельного изучения: «Уравнения с дробно-линейной правой частью. Краевая задача для линейного уравнения второго порядка».

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Определение дробно-линейной функции.
2. Методы решения уравнений с дробно-линейной правой частью.
3. Понятие о начальных и краевых условиях.
4. Формулировка краевой задачи для линейного уравнения второго порядка.

В разделе «Числовые и функциональные ряды» тема, выносимая для самостоятельного изучения: «Приближенное вычисление суммы ряда. Оценка остатка».

Приближенное вычисление числовых значений функций и определенных интегралов при помощи рядов».

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Определение частичной суммы ряда и остатка ряда.
2. Оценка остатка знакопеременного ряда.
3. Метод оценки остатка ряда с положительными членами.
4. Правила приближенного вычисления числовых значений функций и определенных интегралов при помощи рядов.

На практических занятиях решаются задачи по темам лекционного курса. Часть задач выносятся на самостоятельное решение. Самостоятельное решение задач также необходимо при подготовке к текущей аттестации.

Обучающийся должен обладать основными методами исследования и решения математических задач. Необходима выработка первичных навыков математического исследования инженерных задач (перевод реальной задачи на математический язык, построение математической модели, выбор нужного математического метода ее решения, интерпретация и оценка полученного результата) на примерах задач строительного комплекса, развитие с этой целью необходимой интуиции в вопросах приложения математики.

При подготовке к сдаче экзамена или зачета рекомендуется пользоваться записями, сделанными на практических и лекционных занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы. Сначала необходимо повторить теоретическую часть, а затем переходить к решению задач.

Для подготовки к написанию контрольной работы надо повторить теоретический материал, изложенный на лекциях, затем приступить к решению задач. Вначале надо изучить задачи, разобранные на практических занятиях, а затем самостоятельно решить аналогичные задачи и примеры.

Для подготовки к выполнению домашней работы надо повторить теоретический материал, изложенный на лекциях, затем разобрать решение типовых задач, изложенное в методических указаниях по теме задания и приступить к решению задач. Вначале надо изучить задачи, разобранные на практических занятиях, а затем самостоятельно решить аналогичные задачи и примеры.

Большое значение для активизации самостоятельной работы студентов имеет выполнение практических работ в аудитории под руководством преподавателя. Это элемент обучения студента, преподаватель отмечает ошибки и дает рекомендации студенту.

При выполнении самостоятельной работы обучающиеся используют учебники и учебные пособия, указанные в разделе 8.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля обучающихся является Приложением 1 к рабочей программе дисциплины (модуля).

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине (модуля) хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

- учебно-методическую литературу, имеющуюся в НТБ НИУ МГСУ,
- учебную литературу, размещённую в Электронных библиотечных системах ЭБС АСВ и IPRbooks,
- методическую литературу, размещённую в ЭБС НИУ МГСУ.

Перечень используемой литературы ежегодно обновляется с учётом уровня развития науки и техники и представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научный журнал «Academia. Архитектура и строительство».	http://raasn.ru/pub.php?pub=pub1-1
Международный научный журнал “International Journal for Computational Civil and Structural Engineering” (IJCCSE)	http://raasn.ru/pub.php?pub=pub2-1
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
Раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Перечень тем по разделам дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися приведён в таблице.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Темы для самостоятельного изучения (в период теоретического обучения)
1	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	. Определение расстояния от точки до плоскости.. Числовые характеристики кривых второго порядка.
2	Введение в математический анализ	. Производная обратной функции. Производная неявной функции
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Вычисление условного экстремума функции двух переменных

4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Применение определенных и кратных интегралов
5	Интегральное исчисление	Методы вычисления определителей n -го порядка Определитель Вандермонда
6	Кратные интегралы	Уравнения с дробно-линейной правой частью. Краевая задача для линейного уравнения второго порядка
7	Линейная алгебра	Приближенное вычисление суммы ряда.
8	Дифференциальные уравнения	Оценка остатка.
9	Числовые и функциональные ряды	Приближенное вычисление числовых значений функций и определенных интегралов при помощи рядов

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) приведён в п.б.

Организация учебной работы обучающихся на аудиторных занятиях осуществляется в соответствии с п. 4.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Информационные технологии
1	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	Векторы на прямой, на плоскости и в пространстве. Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Приведение уравнения второго порядка к каноническому виду. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Уравнение поверхности в пространстве. Поверхности второго порядка.	Электронные образовательные ресурсы, электронный курс лекций
2	Введение в математический анализ	Функция. Сложные и обратные функции. Класс элементарных функций. Последовательности и их пределы. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Ограниченные функции. Правила предельного перехода. Два замечательных предела. Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные	Электронные образовательные ресурсы, электронный курс лекций

		<p>бесконечно малые величины. Непрерывность функций. Виды точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.</p>	
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	<p>Производная функции. Ее геометрический и механический смысл. Уравнение касательной к кривой линии. Дифференцирование элементарных функций. Таблица производных. Производная сложной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Дифференциал и его геометрический смысл. Свойства дифференциала. Дифференцируемость функций. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Возрастание и убывание функций. Экстремумы. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Применение второй производной. Выпуклость вверх и вниз функции. Точки перегиба. Правило Лопиталя. Вертикальные и наклонные асимптоты. Полное исследование функций и построение графиков.</p>	Электронные образовательные ресурсы, электронный курс лекций
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	<p>Определение и геометрический смысл функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал и его применение к приближенным вычислениям. Производная сложной и неявной функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Теоремы о равенстве смешанных производных. Линии и поверхности уровня. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области. Условный экстремум.</p>	Электронные образовательные ресурсы, электронный курс лекций
5	Интегральное исчисление	<p>Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Замена переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление площади в полярных координатах. Длина дуги плоской кривой. Вычисление объема тела вращения. Приближенное вычисление определенных интегралов. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от разрывных функций.</p>	Электронные образовательные ресурсы, электронный курс лекций

6	Кратные интегралы	<p>Двойной интеграл, его свойства. Сведение двойного интеграла к повторному. Двойной интеграл в полярных координатах.</p> <p>Вычисление объема тела вращения. Применение двойных интегралов к решению задач механики.</p> <p>Тройной интеграл, его вычисление. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Геометрический и механический смысл тройного интеграла.</p>	Электронные образовательные ресурсы, электронный курс лекций
7	Линейная алгебра	<p>Матрицы и операции над ними. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем уравнений методом Гаусса. Определители. Обратная матрица. Правило Крамера.</p> <p>n-мерное линейное пространство. Линейная зависимость и независимость. Базис, подпространство. Размерность подпространства. Линейные отображения. Собственные векторы и собственные числа линейного преобразования. Евклидово пространство. Неравенство Коши - Буняковского. Ортогональный базис. Процесс ортогонализации. Разложение вектора по ортогональному базису.</p> <p>Квадратичные формы. Положительно и неотрицательно определенные квадратичные формы, критерии положительности и неотрицательности. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов. Комплексные числа, действия над ними изображенные комплексных чисел на плоскости. Алгебраическая и тригонометрическая формула комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа. Корни из комплексных чисел. Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры.</p>	Электронные образовательные ресурсы, электронный курс лекций
8	Дифференциальные уравнения	<p>Уравнения с разделяющимися переменным. Некоторые задачи физики, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p> <p>Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.</p> <p>Дифференциальные уравнения второго порядка. Общее и частное решения. Теорема существования и единственности. Частные случаи уравнений второго порядка.</p> <p>Дифференциальные уравнения второго порядка в задачах механики. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.</p> <p>Однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные уравнения второго порядка со специальной правой частью.</p> <p>Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>Дифференциальные уравнения высших порядков.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Механические колебания, резонанс.</p> <p>Системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений.</p>	Электронные образовательные ресурсы, электронный курс лекций
9	Числовые и функциональные ряды	<p>Числовые ряды. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд.</p> <p>Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный признак Коши,</p>	Электронные образовательные ресурсы, электронный курс лекций

	<p>интегральный признак Коши. Знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница. Функциональные последовательности и ряды. Область сходимости. Понятие равномерной сходимости. Мажорируемые ряды. Интегрирование и дифференцирование функциональных рядов. Степенные ряды и их свойства. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Тригонометрические ряды. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Ряд Фурье в произвольном интервале</p>	
--	--	--

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение, указанное в Приложении 3 к рабочей программе.

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Учебные занятия по дисциплине проводятся в оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Перечень материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) приведен в Приложении 4 к рабочей программе.