

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.9	Математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	
Год начала подготовки ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2017

## Разработчики:

должность	ученая степень, звание	ФИО
Доцент	к.ф.-м.н., доцент	Петелина В.Д.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (структурного подразделения) «Прикладная математика», Протокол № 12 от 12.05.2017

Заведующий кафедрой  
(руководитель структурного подразделения) \_\_\_\_\_ /Ю.В. Осипов/  
*Подпись, ФИО*

Рабочая программа утверждена методической комиссией, Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Председатель (зам. председателя)  
методической комиссии \_\_\_\_\_ /М.П. Саинов/  
*Подпись, ФИО*

Согласовано:

ЦОСП \_\_\_\_\_ /А.Е. Беспалов/  
*дата* *Подпись, ФИО*

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Математика» - формирование компетенций бакалавра-строителя. Дисциплина «Математика» должна вооружить бакалавра математическими знаниями, создать фундамент математического образования, воспитать математическую культуру и понимание роли математики в различных сферах профессиональной деятельности.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (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
способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1	<b>Знает</b> основные технические приемы и методы векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.	З1
		<b>Умеет</b> самостоятельно использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач.	У1
		<b>Имеет навыки</b> владения основными методами векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.	Н1
способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат	ОПК-2	<b>Знает</b> базовые понятия и теоремы векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.	З2
		<b>Умеет</b> правильно использовать математический аппарат из разделов векторная алгебра, аналитическая геометрия и математический анализ, содержащийся в литературе по строительным наукам.	У2
		<b>Имеет</b> навыки владения основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профессиональной	Н2

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
		направленности.	

### 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 08.03.01 «Строительство», уровень образования бакалавриат. Дисциплина является обязательной к изучению

Изучение дисциплины «Математика» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися элементарной математики в школе.

Для освоения дисциплины «Математика» обучающийся должен:

Знать:

основные элементарные функции, их свойства и графики, свойства плоских геометрических фигур (треугольник, четырехугольник, круг), пространственных фигур (призма, пирамида, шар, цилиндр, конус).

Уметь:

выполнять алгебраические и тригонометрические преобразования, решать алгебраические и тригонометрические уравнения и неравенства.

Иметь навыки:

вычислений площадей плоских фигур, объемов и площадей поверхности фигур.

Дисциплина «Математика» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: техническая механика, строительная механика и др.

### 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 академических часов.

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)
				Контактная работа с обучающимися	Самостоятельная	

				Лекции	Практико-ориентированные занятия			работа		Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые занятия - комп. практикумы	в период теор. обучения	в сессию	
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	1	1-6	12	-	16	-	32	18	КР №1 (7 неделя) РГР №1 (7 неделя)
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	1	7-16	20	-	32	-	32	18	КР №2 (11 неделя) РГР №2 (11 неделя)
	<i>Итого:</i>	1		32	-	48	--	64	36	Экзамен
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	1-6	6	-	24	-	40	18	КР №3 (7 неделя) РГР №3 (7 неделя)
4	Обыкновенные Дифференциальные уравнения	2	7-16	10	-	24	-	40	18	КР №4 (15 неделя) РГР №4 (7 неделя)
	<i>Итого:</i>	2		16	-	48	-	80	36	Экзамен
	<b>Итого:</b>	1,2		48	-	96	-	144	72	Экзамен, Экзамен

Форма обучения – очно-заочная

№ 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)
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			Самостоятельная работа		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые занятия - комп. практикумы	в период теор. обучения	в сессию	
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	1	1-6	6	-	16	-	38	18	КР №1 (7 неделя) РГР №1 (7 неделя)
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	1	7-16	10	-	32	-	42	18	КР №2 (11 неделя) РГР №2 (11 неделя)
	<i>Итого:</i>	1		16	-	48	-	80	36	Экзамен

3	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	1-6	6	-	24	-	40	18	КР №3 (7 неделя) РГР №3 (7 неделя)
4	Обыкновенные Дифференциальные уравнения	2	7-16	10	-	24	-	40	18	КР №4 (15 неделя) РГР №4 (15 неделя)
	Итого:	2		16	-	48	-	80	36	Экзамен
	<b>Итого:</b>	1,2		32	-	96	-	160	72	Экзамен, Экзамен

### Форма обучения – заочная

№ 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				Самостоятельная работа		
				Лекции	Практико-ориентированные занятия					
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые занятия - комп. практикумы	в период теор. обучения	в сессию	
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	1		2	-	6	-	70	4	КР №1 (7 неделя) РГР №1 (7 неделя)
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	1		4	-	8	-	81	5	КР №2 (11 неделя) РГР №2 (11 неделя)
	Итого:	1		6	-	14	-	151	9	Экзамен
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	2		2	-	6	-	70	4	КР №3 (7 неделя) РГР №3 (7 неделя)
4	Обыкновенные Дифференциальные уравнения	2		4	-	8	-	81	5	КР №4 (15 неделя) РГР №4 (15 неделя)
	Итого:	2		6	-	14	-	151	9	Экзамен
	<b>Итого:</b>	1,2		12	-	28	-	302	18	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 Очная форма:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	<p>1.1 Определители второго и третьего порядка и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе n-го порядка.</p> <p>1.2 Матрицы и действия над ними. Обратная матрица.</p> <p>1.3 Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера.</p> <p>1.4 Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат.</p> <p>1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению физических и геометрических задач.</p> <p>1.6 Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых.</p> <p>1.7 Уравнения плоскостей и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой.</p> <p>1.8 Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.</p>	12
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	<p>2.1 Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.</p> <p>2.2 Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов.</p> <p>2.3 Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация.</p> <p>2.4 Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования.</p> <p>2.5 Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.</p> <p>2.6 Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя.</p> <p>2.7 Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале.</p> <p>2.8 Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.</p> <p>2.9 Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл.</p> <p>2.10 Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Частные производные высших порядков</p> <p>2.11 Экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области.</p>	20
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	<p>3.1 Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблиц интегралов.</p> <p>3.2 Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к</p>	6

		<p>понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства).</p> <p>3.3 Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>3.4 Теоремы об оценке, о среднем, о дифференцировании интеграла с переменным верхним пределом.</p>	
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>4.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения.</p> <p>4.2 Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения.</p> <p>4.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения.</p> <p>4.4 Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнения.</p> <p>4.5 Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение фундаментальной системы решений.</p> <p>4.6 Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод неопределенных коэффициентов, метод вариаций произвольных постоянных)</p>	10
Итого			48

*Очная-заочная форма:*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	<p>1.1 Определители второго и третьего порядка и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе n-го порядка.</p> <p>1.2 Матрицы и действия над ними. Обратная матрица.</p> <p>1.3 Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера.</p> <p>1.4 Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат.</p> <p>1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению физических и геометрических задач.</p> <p>1.6 Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых.</p> <p>1.7 Уравнения плоскостей и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой.</p> <p>1.8 Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.</p>	6
2	Введение в анализ. Дифференциальное	2.1 Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	10

	исчисление функции одной и нескольких переменных	<p>2.2 Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов.</p> <p>2.3 Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация.</p> <p>2.4 Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования.</p> <p>2.5 Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.</p> <p>2.6 Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталю.</p> <p>2.7 Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале.</p> <p>2.8 Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.</p> <p>2.9 Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл.</p> <p>2.10 Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Частные производные высших порядков</p> <p>2.11 Экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области.</p>	
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	<p>3.1 Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблиц интегралов.</p> <p>3.2 Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства).</p> <p>3.3 Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>3.4 Теоремы об оценке, о среднем, о дифференцировании интеграла с переменным верхним пределом.</p>	6
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>4.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения.</p> <p>4.2 Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения.</p> <p>4.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения.</p> <p>4.4 Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнения.</p> <p>4.5 Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение фундаментальной системы решений.</p> <p>4.6 Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод неопределенных коэффициентов, метод вариаций произвольных постоянных)</p>	10

Итого	32
-------	----

*Заочная форма:*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	<p>1.1 Определители второго и третьего порядка и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе n-го порядка.</p> <p>1.2 Матрицы и действия над ними. Обратная матрица.</p> <p>1.3 Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера.</p> <p>1.4 Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат.</p> <p>1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению физических и геометрических задач.</p> <p>1.6 Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых.</p> <p>1.7 Уравнения плоскостей и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой.</p> <p>1.8 Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.</p>	2
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	<p>2.1 Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.</p> <p>2.2 Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов.</p> <p>2.3 Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация.</p> <p>2.4 Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования.</p> <p>2.5 Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.</p> <p>2.6 Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя.</p> <p>2.7 Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале.</p> <p>2.8 Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.</p> <p>2.9 Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл.</p> <p>2.10 Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Частные производные высших порядков</p> <p>2.11 Экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области.</p>	4

3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	3.1 Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблиц интегралов. 3.2 Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства). 3.3 Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. 3.4 Теоремы об оценке, о среднем, о дифференцировании интеграла с переменным верхним пределом.	2
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	4.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения. 4.2 Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. 4.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. 4.4 Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнения. 4.5 Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение фундаментальной системы решений. 4.6 Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод неопределенных коэффициентов, метод вариаций произвольных постоянных)	4
Итого			12

### 5.2. Лабораторный практикум

Учебным планом лабораторный практикум не предусмотрен.

### 5.3. Перечень практических занятий

*Очная форма:*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	1.1 Определители второго и третьего порядка, вычисления, свойства. Миноры и алгебраические дополнения элементов. Разложение определителя по строке и по столбцу. Формулы Крамера. 1.2 Матрицы. Операции над матрицами. Умножение матриц. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса. 1.3 Векторы в прямоугольной системе координат; операции над векторами. Орт вектора, направляющие косинусы вектора, признак коллинеарности векторов. Деление отрезка в данном отношении. 1.4 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, определения, свойства, вычисление. Применение к решению геометрических и физических задач.	16

		<p>1.5 Прямая на плоскости, различные виды уравнения прямой, взаимное расположение двух прямых, угол между ними.</p> <p>1.6 Плоскость и прямая в пространстве. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору. Различные виды уравнений прямой. Взаимное расположение плоскостей и прямых.</p> <p>1.7 Контрольная работа №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия».</p>	
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.	<p>2.1 Методы вычисления пределов. Применение эквивалентных бесконечно малых. Непрерывность функции в точке. Исследование точек разрыва функции. Выдача вариантов самостоятельной работы по теме «пределы» с теоретическими вопросами.</p> <p>2.2 Определение производной. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции, функции, заданной неявно и параметрически. Уравнения касательной и нормали к кривой в данной точке.</p> <p>2.3 Контрольная работа №2. «Техника дифференцирования».</p> <p>2.4 Правило Лопиталья. Исследование функции по общей схеме: точки экстремума, точки перегиба, асимптоты.</p> <p>2.5 Область определения функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Полный дифференциал. Частные производные функции, заданной неявно. Частные производные второго порядка.</p> <p>2.6 Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной в замкнутой ограниченной области.</p>	32
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	<p>3.1 Методы интегрирования. Таблица интегралов. Подведение функции под знак дифференциала. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Замена переменных для интегралов, содержащих иррациональные функции.</p> <p>3.2 Контрольная работа №3. «Неопределенный интеграл».</p> <p>3.3 Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле, замена переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции и объема фигуры вращения.</p>	24
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	<p>4.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка</p> <p>4.2 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли</p> <p>4.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка.</p> <p>4.4 Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений.</p> <p>4.5 Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>4.6 Контрольная работа «Дифференциальные уравнения»</p>	24
Итого			96

## Очно-заочная форма:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	<p>1.1 Определители второго и третьего порядка, вычисления, свойства. Миноры и алгебраические дополнения элементов. Разложение определителя по строке и по столбцу. Формулы Крамера.</p> <p>1.2 Матрицы. Операции над матрицами. Умножение матриц. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса.</p> <p>1.3 Векторы в прямоугольной системе координат; операции над векторами. Орт вектора, направляющие косинусы вектора, признак коллинеарности векторов. Деление отрезка в данном отношении.</p> <p>1.4 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, определения, свойства, вычисление. Применение к решению геометрических и физических задач.</p> <p>1.5 Прямая на плоскости, различные виды уравнения прямой, взаимное расположение двух прямых, угол между ними.</p> <p>1.6 Плоскость и прямая в пространстве. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору. Различные виды уравнений прямой. Взаимное расположение плоскостей и прямых.</p> <p>1.7 Контрольная работа №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия».</p>	16
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	<p>2.1 Методы вычисления пределов. Применение эквивалентных бесконечно малых. Непрерывность функции в точке. Исследование точек разрыва функции. Выдача вариантов самостоятельной работы по теме «пределы» с теоретическими вопросами.</p> <p>2.2 Определение производной. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции, функции, заданной неявно и параметрически. Уравнения касательной и нормали к кривой в данной точке.</p> <p>2.3. Контрольная работа №2. «Техника дифференцирования».</p> <p>2.4 Правило Лопиталю. Исследование функции по общей схеме: точки экстремума, точки перегиба, асимптоты.</p>	32
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	<p>3.1 Методы интегрирования. Таблица интегралов. Подведение функции под знак дифференциала. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Замена переменных для интегралов, содержащих иррациональные функции.</p> <p>3.2 Контрольная работа №3. «Неопределенный интеграл».</p> <p>3.3 Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле, замена переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции и объема фигуры вращения.</p>	24
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	<p>4.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка</p> <p>4.2 Линейные дифференциальные уравнения первого</p>	24

	<p>порядка. Уравнение Бернулли</p> <p>4.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка.</p> <p>4.4 Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений.</p> <p>4.5 Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>4.6 Контрольная работа «Дифференциальные уравнения»</p>	
Итого		96

*Заочная форма:*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	<p>1.1 Определители второго и третьего порядка, вычисления, свойства. Миноры и алгебраические дополнения элементов. Разложение определителя по строке и по столбцу. Формулы Крамера.</p> <p>1.2 Матрицы. Операции над матрицами. Умножение матриц. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса.</p> <p>1.3 Векторы в прямоугольной системе координат; операции над векторами. Орт вектора, направляющие косинусы вектора, признак коллинеарности векторов. Деление отрезка в данном отношении.</p> <p>1.4 Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, определения, свойства, вычисление. Применение к решению геометрических и физических задач.</p> <p>1.5 Прямая на плоскости, различные виды уравнения прямой, взаимное расположение двух прямых, угол между ними.</p> <p>1.6 Плоскость и прямая в пространстве. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору. Различные виды уравнений прямой. Взаимное расположение плоскостей и прямых.</p> <p>1.7 Контрольная работа №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия».</p>	6
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.	<p>2.1 Методы вычисления пределов. Применение эквивалентных бесконечно малых. Непрерывность функции в точке. Исследование точек разрыва функции. Выдача вариантов самостоятельной работы по теме «пределы» с теоретическими вопросами.</p> <p>2.2 Определение производной. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции, функции, заданной неявно и параметрически. Уравнения касательной и нормали к кривой в данной точке.</p> <p>2.3 Контрольная работа №2. «Техника дифференцирования».</p> <p>2.4 Правило Лопиталю. Исследование функции по общей схеме: точки экстремума, точки перегиба, асимптоты.</p> <p>2.5 Область определения функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Полный дифференциал. Частные производные функции, заданной неявно. Частные производные второго порядка.</p>	8

		2.6 Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной в замкнутой ограниченной области.	
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	3.1 Методы интегрирования. Таблица интегралов. Подведение функции под знак дифференциала. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Замена переменных для интегралов, содержащих иррациональные функции. 3.2 Контрольная работа №3. «Неопределенный интеграл». 3.3 Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле, замена переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции и объема фигуры вращения.	6
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	4.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка 4.2 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли 4.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка. 4.4 Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений. 4.5 Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных. 4.6 Контрольная работа «Дифференциальные уравнения»	8
Итого			28

#### 5.4. Групповые занятия-компьютерные практикумы

Учебным планом групповые занятия-компьютерные практикумы не предусмотрены.

#### 5.5. Самостоятельная работа

*Очная форма:*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Кол-во акад. часов	
			в период теор. обучения	в сессию
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	1) Подготовка к КР №1 (1 семестр). 2) Самостоятельное изучение тем : исследование однородных систем линейных уравнений, вывод уравнения прямой на плоскости по точке и нормальному вектору, выражение условий параллельности и перпендикулярности прямых через коэффициенты общих уравнений прямых, взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. 3) Выполнение РГР №1 4) Подготовка к экзамену	32	18

2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.	1) Подготовка к КР №2 (1 семестр). 2) Самостоятельное изучение тем: нахождение производной функции в точке по определению производной, вывод некоторых табличных производных, геометрические приложения производной, исследование функции. 3) Выполнение РГР№2 4) Подготовка к экзамену.	32	18
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	1) Подготовка к КР №3 (2 семестр). 2) Самостоятельное изучение тем: интегрирование по справочнику, решение дополнительных задач на геометрические приложения интеграла, исследование сходимости несобственных интегралов по определению, приложения определенного интеграла по отрезку в механике 3) Выполнение РГР№3 4) Подготовка к экзамену.	40	18
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	1) Подготовка к КР №4 2) Самостоятельное изучение тем: задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка 3) Выполнение РГР№4 4) Подготовка к экзамену.	40	18
Итого			144	72

*Очно-заочная форма:*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Кол-во акад. часов	
			в период теор. обучения	в сессию

1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	1) Подготовка к КР №1 (1 семестр). 2) Самостоятельное изучение тем : исследование однородных систем линейных уравнений, вывод уравнения прямой на плоскости по точке и нормальному вектору, выражение условий параллельности и перпендикулярности прямых через коэффициенты общих уравнений прямых, взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. 3)Выполнение РГР №1 4) Подготовка к экзамену	38	18
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	1) Подготовка к КР №2 (1 семестр). 2) Самостоятельное изучение тем: нахождение производной функции в точке по определению производной, вывод некоторых табличных производных, геометрические приложения производной, исследование функции. 3) Выполнение РГР№2 4) Подготовка к экзамену.	42	18
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	1)Подготовка к КР №3 (2 семестр). 2)Самостоятельное изучение тем: интегрирование по справочнику, решение дополнительных задач на геометрические приложения интеграла, исследование сходимости несобственных интегралов по определению, приложения определенного интеграла по отрезку в механике 3)Выполнение РГР№3 4) Подготовка к экзамену.	40	18
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	1) Подготовка к КР №4 2) Самостоятельное изучение тем: задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка 3)Выполнение РГР№4 4) Подготовка к экзамену.	40	18
Итого			160	72

## Заочная форма:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Кол-во акад. часов	
			в период теор. обучения	в сессию
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	1) Подготовка к КР №1 (1 семестр). 2) Самостоятельное изучение тем : исследование однородных систем линейных уравнений, вывод уравнения прямой на плоскости по точке и нормальному вектору, выражение условий параллельности и перпендикулярности прямых через коэффициенты общих уравнений прямых, взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. 3) Выполнение РГР №1 4) Подготовка к экзамену	70	4
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	1) Подготовка к КР №2 (1 семестр). 2) Самостоятельное изучение тем: нахождение производной функции в точке по определению производной, вывод некоторых табличных производных, геометрические приложения производной, исследование функции. 3) Выполнение РГР №2 4) Подготовка к экзамену.	81	5
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	1) Подготовка к КР №3 (2 семестр). 2) Самостоятельное изучение тем: интегрирование по справочнику, решение дополнительных задач на геометрические приложения интеграла, исследование сходимости несобственных интегралов по определению, приложения определенного интеграла по отрезку в механике 3) Выполнение РГР №3 4) Подготовка к экзамену.	70	4
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	1) Подготовка к КР №4 2) Самостоятельное изучение тем: задачи, приводящие к	81	

	дифференциальным уравнениям, дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка 3)Выполнение РГР№4 4) Подготовка к экзамену.		5
Итого		302	18

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

Основные принципы организации самостоятельной работы обучающихся изложены в Положении об организации самостоятельной работы обучающихся (НИУ МГСУ).

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 студентов 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 линейная алгебра. Аналитическая геометрия» темы, выносимые для самостоятельного изучения: взаимное расположение двух прямых на плоскости; взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

В разделе «Введение в анализ, дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных» темы, выносимые для самостоятельного изучения: геометрическое приложение производной; исследование функции и построение её графика.

В разделе «Интегральное исчисление функций одной переменной» тема, выносимая для самостоятельного изучения: интегрирование рациональной дроби; рационализация; геометрические приложения определенного интеграла по отрезку.

В разделе «Обыкновенные дифференциальные уравнения» темы, выносимые для самостоятельного изучения; задачи приводящие к дифференциальным уравнениям, метод вариации произвольных постоянных.

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.

Студент должен владеть 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 специальности (теоретическая механика, физика, сопротивление материалов, строительная механика, гидравлика и др.), развитие с этой целью необходимой интуиции в вопросах приложения математики.

При подготовке к сдаче экзамена 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.

Большое значение для активизации самостоятельной работы студентов имеет выполнение расчетно-графических работ (РГР) 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	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>
раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/">http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/</a>

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

Курс по дисциплине предполагает изучение теории на лекционных занятиях. В ходе лекции студент ведет конспект лекций в свободной форме. Рекомендуется использовать тетрадь, разлинованную «в клетку» формата А5-А4, имеющую от 48 до 96 листов. Восприятие информации улучшается при использовании различных способов выделения текста и рисунков: подчеркивание, выделение цветным маркером, отметки на полях. Рекомендуется выбрать единую систему ведения конспекта лекций. Для закрепления знаний после лекции до следующей лекции по предмету (желательно не позднее следующего дня) рекомендуется перечитать лекционный материал и записать вопросы, которые не ясны из прочитанного. По этим вопросам необходимо обратиться к учебному пособию, если в результате работы с учебным пособием остались вопросы - следует обратиться за разъяснениями к лектору. После самостоятельной работы над лекцией, студент должен четко понимать изложенный в ней материал и ориентироваться в нем.

Вопросы, отнесенные на самостоятельное изучение, даются преподавателем в ходе лекций или практических занятий. Студенту рекомендуется:

- 1) Уяснить и записать вопрос;
- 2) Просмотреть рекомендованную литературу и наметить общую структуру изучения вопроса в виде плана или схемы;
- 3) Изучить информацию по вопросу. При изучении рекомендуется вести конспект (возможно, использовать лекционную тетрадь), куда вносятся ключевая информация, формулы и рисунки;
- 4) Перечитать сделанные в конспекте записи. Убедиться в ясности изложенного. При необходимости дополнить записи, изучить дополнительные источники. После работы над вопросами для самостоятельного изучения студент должен четко понимать материал по вопросу и ориентироваться в нем. В случае необходимости допускается консультация с преподавателем.

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

#### *Очная, очно-заочная, заочная форма обучения*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы для самостоятельного изучения (в период теоретического обучения)
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	Исследование однородных систем линейных уравнений, вывод уравнения прямой на плоскости по точке и нормальному вектору, выражение условий параллельности и перпендикулярности прямых через коэффициенты общих

		уравнений прямых, взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	Нахождение производной функции в точке по определению производной, вывод некоторых табличных производных, геометрические приложения производной, исследование функции.
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	Интегрирование по справочнику, решение дополнительных задач на геометрические приложения интеграла, исследование сходимости несобственных интегралов по определению, приложения определенного интеграла по отрезку в механике
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка

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

**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 и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	Компьютерное тестирование
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных.	Техника дифференцирования.	Компьютерное тестирование
3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	Техника интегрирования.	Компьютерное тестирование

4	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения 1-го и 2-го порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод неопределенных коэффициентов	Компьютерное тестирование
---	--	--	---------------------------

*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	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

**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) приведён в Приложении 4 к рабочей программе.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.9	Математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Промышленное и гражданское строительство (академический бакалавриат)
Год начала подготовки ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2017

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)**

*1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы*

Формирование компетенций при изучении дисциплины (модуля) происходит поэтапно, по мере освоения обучающимися разделов дисциплины (модуля).

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)			
	1	2	3	4
ОПК-1	+	+	+	+
ОПК-2	+	+	+	+

*2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания*

Оценивание формирования компетенций осуществляется посредством прохождения обучающимися форм промежуточной аттестации и текущего контроля.

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы.

*2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций*

Формами оценивания компетенций являются мероприятия промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине (модулю), указанные в учебном плане и в п.4 рабочей программы.

Взаимосвязь форм и показателей оценивания компетенций приведена в таблице.

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания										Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль								Промежуточная аттестация		
		Контрольная работа №1	РГР №1	Контрольная работа №2	РГР №2	Контрольная работа №3	РГР №3	Контрольная работа №4	РГР №4	Экзамен 1	Экзамен 2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ОПК-1	31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	У1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Н1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	32	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	У2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Н2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ИТОГО		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

## 2.2. Описание шкалы и критериев оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена используется четырёх балльная шкала оценивания:

Уровень освоения	Оценка
Минимальный	«2» (неудовлетворительно)
Пороговый	«3» (удовлетворительно)
Углубленный	«4» (хорошо)
Продвинутый	«5» (отлично)

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется бинарная шкала:

Уровень освоения	Оценка
Ниже порогового	Не зачтено
Пороговый	Зачтено

Критериями оценивания уровня освоения компетенций являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов

	Правильность ответов
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать ( типовые) практические задачи, выполнять ( типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять ( презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

3. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

### 3.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся НИУ МГСУ.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена в 1 семестре (очная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение коллинеарных и компланарных векторов, равных векторов.</li> <li>2. Определение суммы векторов (правило треугольника, правило параллелограмма).</li> <li>3. Определение разности векторов.</li> <li>4. Определение произведения вектора на число и его геометрический смысл.</li> <li>5. Базис на плоскости и в пространстве (определение). Разложение вектора по базису на плоскости.</li> <li>6. Разложение вектора в пространстве по прямоугольному базису.</li> <li>7. Признак коллинеарности векторов.</li> <li>8. Скалярное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства).</li> <li>9. Условие ортогональности векторов.</li> <li>10. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Таблица скалярного произведения ортов.</li> <li>11. Определение правой и левой тройки векторов. Векторное произведение векторов</li> </ol>

		<p>(определение, физический смысл, алгебраические свойства).</p> <p>12. Геометрический смысл <math>[[\vec{a}, \vec{b}]]</math>.</p> <p>13. Векторное произведение векторов в координатной форме. Таблица векторного перемножения ортов.</p> <p>14. Смешанное произведение векторов (определение, геометрический смысл.)</p> <p>15. Условие компланарности векторов.</p>
2	<p>Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение предела функции <math>y = f(x)</math> при <math>x \rightarrow x_0</math>. Геометрическая интерпретация.</li> <li>2. Определение бесконечно малой величины при <math>x \rightarrow x_0</math>. Геометрическая интерпретация. Свойства бесконечно малых (с доказательством одного из свойств).</li> <li>3. Определение бесконечно большой величины при <math>x \rightarrow x_0</math>. Геометрическая интерпретация. Доказательство теоремы о связи бесконечно большой и бесконечно малой.</li> <li>4. Теорема о разности между функцией и пределом.</li> <li>5. Определение предела функции <math>y = f(x)</math> при <math>x \rightarrow x_0</math>. Геометрическая интерпретация.</li> <li>6. Теоремы о пределах: предел суммы, произведения, частного двух функций, имеющих предел (с доказательством одной из теорем).</li> <li>7. Сравнение бесконечно малых. Символ «о» - малое. Теоремы об эквивалентных бесконечно малых величинах (с доказательством одной из теорем).</li> <li>8. Первый замечательный предел (с доказательством).</li> <li>9. Понятие о приращении функции <math>y = f(x)</math>. Непрерывная функция в точке. Точки разрыва функции и их классификация.</li> <li>10. Два определения непрерывной функции в точке, их равносильность.</li> <li>11. Непрерывность суммы, произведения и частного двух непрерывных функций (с доказательством одной из теорем).</li> <li>12. Определение производной функции <math>y = f(x)</math> и ее геометрический смысл. Уравнения касательной и нормали к кривой <math>y = f(x)</math> (с выводом).</li> <li>13. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного (с выводом одного из них).</li> </ol>

		<p>14. Вывод формул для производных тригонометрических функций <math>y = \operatorname{tg}(x)</math>, <math>y = \sin(x)</math></p> <p>15. Вывод формул для производных функций <math>y = a^x</math>, <math>y = \log_a x</math>.</p> <p>16. Вывод формул для производных функций <math>y = \arcsin x</math>, <math>y = \operatorname{arctg}x</math>.</p> <p>17. Сложная функция. Производная сложной функции.</p> <p>18. Параметрическое задание функции. Доказательство теоремы о производной функции, заданной параметрически.</p> <p>19. Связь между существованием производной и непрерывностью функции <math>y = f(x)</math> в точке (с доказательством). Привести пример непрерывной функции, не имеющей производной в некоторой точке.</p> <p>20. Определение дифференцируемой функции <math>y = f(x)</math> в точке. Определение дифференциала <math>df(x)</math>. Геометрический смысл дифференциала <math>df(x)</math>.</p> <p>21. Теорема Ферма, геометрическая интерпретация.</p> <p>22. Теорема Ролля, геометрическая интерпретация.</p> <p>23. Теорема Лагранжа, геометрическая интерпретация.</p> <p>24. Определение функции <math>y = f(x)</math>, возрастающей и убывающей в интервале. Доказательство достаточного признака убывания функции в интервале.</p> <p>25. Доказательство достаточного признака возрастания функции в интервале.</p> <p>26. Определение точки максимума и точки минимума функции <math>y = f(x)</math>. Доказательство необходимого признака экстремума функции <math>y = f(x)</math>.</p> <p>27. Доказательство первого достаточного признака экстремума функции <math>y = f(x)</math>.</p> <p>28. Второй достаточный признак экстремума функции <math>y = f(x)</math> (формулировка).</p> <p>29. Определение выпуклости вверх и вниз графика функции в интервале. Достаточный признак выпуклости вверх (вниз).</p> <p>30. Определение точки перегиба. Необходимый признак точки перегиба.</p> <p>31. Достаточный признак точки перегиба.</p> <p>32. Асимптоты графика функций <math>y = f(x)</math>. Нахождение вертикальных и наклонных асимптот (условия существования асимптот).</p>
--	--	--

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена в 2 семестре (очная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
1	Интегральное исчисление функции одной переменных	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первообразная функция. Теорема о разности двух первообразных (с доказательством). Неопределенный интеграл. Простейшие свойства неопределенного интеграла (с доказательством одного из них).</li> <li>2. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку.</li> <li>3. Вычисление определенного интеграла по отрезку. Формула Ньютона-Лейбница (с выводом).</li> <li>4. Основные свойства определенного интеграла по отрезку (с доказательством одного из них).</li> <li>5. Теорема об оценке определенного интеграла по отрезку, доказательство, геометрический смысл.</li> <li>6. Теорема о среднем значении функции на отрезке, доказательство, геометрический смысл.</li> <li>7. Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом (с доказательством).</li> </ol>
2	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение дифференциального уравнения, его порядка, решения. Задача Коши для уравнения <math>y' = f(x, y)</math> и ее геометрическая интерпретация. Общее и частное решение уравнения 1-го порядка.</li> <li>2. Теорема Коши о существовании и единственности решения задачи Коши для уравнения <math>y' = f(x, y)</math> (формулировка). Геометрическая интерпретация теоремы Коши.</li> <li>3. Метод интегрирования дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными' и однородных уравнений.</li> <li>4. Метод интегрирования линейного дифференциального уравнения 1-го порядка.</li> <li>5. Метод интегрирования уравнения Бернулли.</li> <li>6. Поле направлений, определяемое уравнением <math>y' = f(x, y)</math>. Изоклины. Метод Эйлера приближенного решения задачи Коши для уравнения вида <math>y' = f(x, y)</math>.</li> <li>7. Уравнения высших порядков. Задача Коши для уравнения <math>y'' = f(x, y)</math> и ее геометрическая интерпретация. Общее и частное решения дифференциального уравнения второго порядка.</li> <li>8. Метод понижения порядка для решения уравнений вида <math>f(x, y', y'') = 0</math> и <math>f(y, y', y'') = 0</math></li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Линейный дифференциальный оператор и его свойства.</li> <li>10. Линейная зависимость и независимость системы функций. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения <math>n</math>-го порядка. Определитель Вронского.</li> <li>11. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения (с доказательством).</li> <li>12. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения <math>n</math>-го порядка (с доказательством).</li> <li>13. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения <math>n</math>-го порядка (с доказательством).</li> <li>14. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае различных действительных корней характеристического уравнения (с доказательством).</li> <li>15. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае кратных действительных корней характеристического уравнения (с доказательством).</li> <li>16. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае комплексных корней характеристического уравнения (с доказательством).</li> <li>17. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Метод вариации произвольных постоянных (с доказательством).</li> <li>18. Линейная зависимость и независимость системы функций на интервале.</li> <li>19. Определитель Вронского и его связь с линейной независимостью системы решений линейного однородного дифференциального уравнения (с доказательством).</li> </ol>
--	--	---

### 3.2. Текущий контроль

Перечень проводимых мероприятий текущего контроля:

Контролируется посещение лекций и практических занятий, выполнение контрольных и расчетно-графических работ. Может быть использовано компьютерное тестирование.

**Контрольные работы (КР)**

КР №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» (1 семестр)

КР №2 «Техника дифференцирования» (1 семестр)

КР №3 «Неопределенный интеграл» (2 семестр)

КР №4 «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (2 семестр)

**Образец КР №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» (1 семестр).****Вариант 1.**

1. При каком значении  $\alpha$  векторы  $\vec{a} = (2; \alpha; -1)$  и  $\vec{b} = (4; -6; -4)$  будут перпендикулярны?
2. Найти площадь треугольника, построенного на векторах  $\vec{p} = \vec{a} + \vec{b}$  и  $\vec{q} = \vec{a} - \vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = 1$ ,  $|\vec{b}| = 2$ ,  $(\vec{a}|\vec{b}) = \frac{\pi}{6}$ .
3. Определить, какую тройку векторов составляют векторы  $\vec{a} = \vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 3\vec{j} - 3\vec{k}$ ,  $\vec{c} = 5\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ .
4. Составить уравнение высоты, опущенной из вершины С на сторону АВ в треугольнике  $\Delta ABC$ , если  $A(3; -7)$ ,  $B(-4; -7)$ ,  $C(-2; 1)$ .
5. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $A(3; -2; 4)$  и  $B(1; 2; -4)$  параллельно оси  $OZ$ .
6. Найти точку пересечения прямой  $\frac{x-2}{2} = \frac{y+1}{1} = \frac{z}{2}$  и плоскости  $x + 2y - z - 6 = 0$ .

**Образец КР №2 «Техника дифференцирования» (1 семестр).****Вариант 1**

- 1) Найти производные
  - a.  $y = x\sqrt{10 - 3x^5} - \ln 4$ ,
  - b.  $y = \arcsin^2 \sqrt{x}$ ,
  - c.  $y = \frac{\sin \ln x}{\ln \cos x} + \arctg(x^2 e^x)$ ,
  - d.  $y = (x)^{2^x}$ .
- 2) Кривая задана параметрически:
 
$$\begin{cases} x = \frac{3t}{1+t^3} \\ y = \frac{3t^2}{1+t^3} \end{cases}$$
 Найти координаты точки М, соответствующей  $t = -2$ .  
 Вычислить угловой коэффициент касательной к кривой в точке М.
- 3) Найти значение производной неявной функции  $e^y + xy = e^{x-1}$  в точке  $M(1, 0)$ .
- 4) Написать уравнение касательной к кривой  $y = \frac{1}{(2x-1)^2}$ , если известно, что касательная перпендикулярна прямой  $y = 2x + 1$ .

**Образец КР №3 «Неопределенный интеграл» (2 семестр).****Вариант 1.**

1.  $\int x^2 \cdot e^{-x^3} dx$
2.  $\int \frac{dx}{x\sqrt{9 - \ln^2 x}}$
3.  $\int \frac{\cos^3 5x}{\sin 5x} dx$

4.  $\int (2 - x) \cdot e^{2x} dx$
5.  $\int x^2 \cdot \ln x dx$
6.  $\int \arcsin x dx$
7.  $\int \frac{dx}{x^2 + 4x + 29}$
8.  $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + 2x + 5}}$
9.  $\int \frac{3x - 1}{(x + 2)(x + 3)} dx$
10.  $\int \frac{dx}{\sqrt{x + 2} + 1}$

### Образец КР4 «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (2 семестр)

#### Вариант 1.

- 1) Решить задачу Коши:

$$y' = \frac{y}{x} + \frac{x}{y} + \frac{x^3}{y^3}, y(1) = 0$$

- 2) Найти общее решение:

$$y' - y \cdot \operatorname{ctgx} = \frac{\sin^4 x}{y}$$

- 3) Найти общее решение, используя метод неопределенных коэффициентов:

$$y'' - 2y' - 3y = 2\cos 3x$$

- 4) Написать вид общего решения:

$$y''' + 8y'' + 20y' = -5 - x \cdot \cos 2x + e^{-4x} \sin 2x$$

- 5) Найти общее решение, используя метод вариации произвольных постоянных.

$$y'' + y' = e^x \cdot \operatorname{cose}^x$$

### Теоретические вопросы для КР №1 (1 семестр).

#### Векторная алгебра.

16. Определение коллинеарных и компланарных векторов, равных векторов.
17. Определение суммы векторов (правило треугольника, правило параллелограмма).
18. Определение разности векторов.
19. Определение произведения вектора на число и его геометрический смысл.
20. Базис на плоскости и в пространстве (определение). Разложение вектора по базису на плоскости.
21. Разложение вектора в пространстве по прямоугольному базису.
22. Признак коллинеарности векторов.
23. Скалярное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства).
24. Условие ортогональности векторов.
25. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Таблица скалярного перемножения ортов.
26. Определение правой и левой тройки векторов. Векторное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства).
27. Геометрический смысл  $[[\vec{a}, \vec{b}]]$ .
28. Векторное произведение векторов в координатной форме. Таблица векторного

перемножения ортов.

29. Смешанное произведение векторов (определение, геометрический смысл,)
30. Условие компланарности векторов.
31. Смешанное произведение векторов в координатной форме.

Аналитическая геометрия.

- 1) Уравнение прямой по точке и нормальному вектору (вывод).
- 2) Уравнение прямой по двум точкам (вывод).
- 3) Уравнение прямой по точке и угловому коэффициенту (вывод).
- 4) Уравнение прямой по точке и направляющему вектору (вывод).
- 5) Исследование общего уравнения прямой.
- 6) Взаимное расположение прямых на плоскости (условия параллельности, перпендикулярности, угол между прямыми).
- 7) Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору (вывод).
- 8) Уравнение плоскости по трем точкам.
- 9) Взаимное расположение плоскостей.
- 10) Канонические уравнения прямой в пространстве (вывод)
- 11) Параметрические уравнения прямой в пространстве.
- 12) Уравнение прямой в пространстве по двум точкам.
- 13) Взаимное расположение прямых в пространстве (условия параллельности, перпендикулярности, угол между прямыми).
- 14) Условие принадлежности двух прямых одной плоскости.
- 15) Взаимное расположение прямой и плоскости (условия перпендикулярности, параллельности). Условие принадлежности прямой к плоскости.

**РГР1 (1 семестр) «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»**

**РГР2 (часть 1) «Производная и ее приложения»**

**РГР2 (часть 2) «Исследование функций и построение графиков».**

**РГР3 «Неопределенный интеграл»**

**РГР4 «Обыкновенные дифференциальные уравнения»**

**Образец РГР1 (1 семестр) «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»**

**Вариант 1**

- 2)  $\vec{c} = (-2, 11)$ ,  $\vec{a} = (5, 4)$ ,  $\vec{b} = (1, -1)$ ; Разложить  $\vec{c}$  по базису  $\vec{a}, \vec{b}$
- 3) Вычислить  $(\vec{a} - 2\vec{b}) \cdot (\vec{b} - 2\vec{c})$ , если  $|\vec{a}| = 2, |\vec{b}| = 3, |\vec{c}| = 4$ ,  
 $\vec{a}\vec{c} = \vec{b}\vec{c} = 90^\circ$  и  $\vec{b} = (2, 2, 2)$ .
- 4) Вычислить проекцию вектора  $\vec{a} = (1, -3, 1)$  на ось вектора  $\overline{AB}$ , если  $A(-5, 7, -6)$  и  $B(7, -9, 9)$ .
- 5) Вычислить косинус угла, образованного векторами:  
 $\vec{a} = (1, 1, 1)$  и  $\vec{b} = (2, 2, 2)$ .
- 6)  $\vec{F} = (-2, -2, -2)$ ,  $B(9, -7, 5)$ ,  $A(10, -8, 3)$ . Найти  $\overline{M}_A(\vec{F})$ .
- 7) Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах  $3\vec{a} - 2\vec{b}$  и  $2\vec{a} + 3\vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 2, |\vec{b}| = 5$  и  $\vec{a}\vec{b} = 30^\circ$ .
- 8) Лежат ли точки  $A(1, 2, -1)$ ,  $B(0, 1, 5)$ ,  $C(-1, 2, 1)$  и  $D(2, 1, 3)$  в одной плоскости?
- 9) Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(1, 3)$  и перпендикулярной к прямой, соединяющей точки  $B(2, -1)$  и  $C(-8, 2)$ .
- 10) Найти координаты вершин и уравнения диагоналей квадрата, если известны уравнения одной стороны  $AB: x + y - 5 = 0$  и координаты точки пересечения диагоналей  $K(4, 4)$ .
- 11) Точка  $P(-2, 1, -2)$  служит основанием перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость. Составить уравнение этой плоскости.
- 12) Через точки  $A(12, -6, 1)$  и  $B(-6, 6, -5)$  проведена прямая. Определить точки пересечения этой прямой с координатными плоскостями.

- 13) Найти основание перпендикуляра, опущенного из точки  $A(3,0,4)$  на плоскость  $\pi: 2x+y+3z-6=0$ .
- 14) Разложить определитель по первой строке

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & -5 \\ 4 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

- 14) Решить систему

$$\begin{cases} x + y + z = 6, \\ 5x + 4y + 3z = 22, \\ 10x + 5y + z = 23. \end{cases}$$

- 15) Решить систему

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 8, \\ x_2 + 2x_3 - 2x_4 = -3, \\ -x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 7, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 - 2x_4 = 8. \end{cases}$$

### **Образец РГР2 (часть 1) «Производная и ее приложения» (1 семестр)**

#### **Вариант 1**

1. Используя определение производной, найти  $f'(x)$  для функции

$$f(x) = e^{\frac{x}{2}}.$$

2. Найти производные следующих функций:

2.1  $y = \frac{1+3\sqrt[3]{x}}{2} - \frac{1}{3x^5} + 2x^5$ .

2.2  $y = \frac{x^2-x+3}{e^x}$ .

2.3  $y = (3x+7)\ln x - 2\ln 4$ .

2.4  $y = \frac{3\sin x + 4}{4\cos x - 3}$ .

2.5  $y = e^x \operatorname{tg} x - \sqrt{e}$ .

2.6  $y = 5\operatorname{arcc}t h x + 3\operatorname{arctg} x$ .

2.7  $y = (1-x)\operatorname{arcc}os x - \operatorname{arcc}os 0,1$ .

2.8  $y = \frac{3^x}{2-3^x}$ .

2.9  $y = \sqrt[3]{\sin x}$ .

2.10  $y = \frac{1-3x}{\ln(1-3x)}$ .

2.11  $y = \sqrt{e^{2x} - 1}$ .

2.12  $y = \frac{\cos^2 x}{1+\operatorname{tg} x}$ .

2.13  $y = \sqrt[3]{x} \operatorname{arcsin} \sqrt{x+1}$ .

2.14  $y = 3\operatorname{arcc}r g^2 \frac{1}{x}$ .

2.15  $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} t, \\ y = \frac{1}{2}t^2. \end{cases}$

2.16  $\operatorname{tgy} = (x^2 + 2)y$ .

2.17  $y = (1 - \sqrt[3]{x})^{\sqrt[3]{x}}$ .

1. Написать уравнения касательной и нормали к кривой  $x + 5 = 2y^2$  в точке  $M_0(3;-2)$ . Сделать чертеж.
2. Написать уравнение одной из касательных к кривой  $y = \operatorname{arctg} x$ , зная, что эта касательная перпендикулярна прямой  $y + 4x = 2$ .
3. Закон движения материальной точки:  $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t. \end{cases}$

Показать, что при  $t = \frac{2\pi}{3}$  траектория движения пересекает прямую  $y = -\sqrt{3}(x - \frac{2\pi}{3})$ , и найти угол между траекторией и прямой.

**Образец РГР2 (часть 2) «Исследование функций и построение графиков».**  
(1 семестр).

Вариант 1

- 1)  $y = \frac{(x+1)^2}{x^3}$ .
- 2)  $y = \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}$ .
- 3)  $y = (1-x) * e^{-2x}$ .
- 4)  $y = \frac{x}{\ln x}$ .

**Образец РГР3 «Неопределенный интеграл» (2 семестр).**

Вариант 1.

I

- |      |   |      |   |
|------|---|------|---|
| 1).  | $\int (x^3 - 3^x + \frac{\sqrt{2}}{x}) dx,$       | 2).  | $\int (\pi \cos x - \frac{1}{\cos^2 x} + 10) dx,$ |
| 3).  | $\int (\sqrt[5]{x^2} - \frac{1}{\sqrt{x^3}}) dx,$ | 4).  | $\int (x^3 \sqrt{x} + \frac{\sqrt[3]{x}}{x}) dx,$ |
| 5).  | $\int \frac{\sqrt{\pi} - \sin x}{\sin^2 x} dx,$   | 6).  | $\int \frac{x dx}{x^2 - 3},$                      |
| 8).  | $\int \operatorname{tg}(2x - 1) dx,$              | 9).  | $\int \frac{x dx}{x^2 + 3},$                      |
| 11). | $\int \operatorname{ctg} \frac{x}{7} dx,$         | 12). | $\int \frac{e^x dx}{\sqrt{1 - e^{2x}}},$          |
| 14). | $\int \frac{\operatorname{tg} x dx}{\cos^2 x},$   | 15). | $\int \frac{x^2 dx}{1 + x^6},$                    |
| 17). | $\int \frac{(2x-5) dx}{\sqrt{x^2 + x + 1}},$      | 18). | $\int \frac{(4x-3) dx}{x^2 - 6x + 8}.$            |

II

- |     |                             |     |   |
|-----|-----------------------------|-----|---|
| 1). | $\int (2x + 3) \sin 3x dx,$ | 2). | $\int x^2 e^{-4x} dx,$                                |
| 3). | $\int x \ln x dx,$          | 4). | $\int \operatorname{arctg} \frac{x}{3} dx,$           |
|     |                             | 5). | $\int \frac{\operatorname{arcsin} x}{\sqrt{x+1}} dx.$ |

III

- |     |                            |     |                                      |
|-----|----------------------------|-----|--------------------------------------|
| 1). | $\int \sin^2 7x dx,$       | 2). | $\int \cos^5 2x dx,$                 |
| 4). | $\int \cos 7x \sin 3x dx,$ | 3). | $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^4 x} dx,$ |
|     |                            | 5). | $\int \operatorname{ctg}^3 2x dx.$   |

IV

- |     |   |     |  |
|-----|---|-----|--|
| 1). | $\int \frac{x^3 dx}{x+1},$                        | 2). | $\int \frac{2x^2 - 1}{x^2 + 1} dx,$                |
| 3). | $\int \frac{x^2 - 9x + 16}{(x-3)(x-2)(x-1)} dx,$  | 4). | $\int \frac{3x^2 - 8x + 1}{(x-1)^2(x+1)} dx,$      |
| 5). | $\int \frac{5x^2 - 12x + 22}{(x-1)(x^2 + 4)} dx,$ | 6). | $\int \frac{x^3 - 2x^2 + 7}{(x^2 + 3)(x-2)^2} dx,$ |

V

- |     |  |     |  |
|-----|--|-----|--|
| 1). | $\int \frac{x + \sqrt{x+1}}{\sqrt[3]{x+1}} dx,$  | 2). | $\int \frac{2x+1}{\sqrt{2x+1}-1} dx,$  |
| 3). | $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{x^3} + \sqrt[4]{x^5}},$ | 4). | $\int \frac{dx}{2 + \sin x + \cos x},$ |

VI

- |     |   |     |   |
|-----|---|-----|---|
| 1). | $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{(1-x^2)^3}},$ | 2). | $\int \frac{x^4 dx}{\sqrt{(9+x^2)^7}},$ |
|-----|---|-----|---|

$$3) \int \frac{\sqrt{(x^2-4)^5} dx}{x^8},$$

**Образец РГР4 «Обыкновенные дифференциальные уравнения.» (2 семестр).**  
**Вариант 1.**

- 1-7. Определить вид дифференциального уравнения и найти общее решение или частное решение, удовлетворяющее начальному условию задачи Коши.
- 8-10. Для дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка, найти общее решение или частное решение, удовлетворяющее начальным условиям задачи Коши.
- 11,13. Найти фундаментальную систему решений и общее решение однородных линейных дифференциальных уравнений.
12. Найти интегральную кривую, которая касается прямой  $y = kx + b$  в точке  $M_0(x_0, y_0)$ .
14. Найти фундаментальную систему решений, определитель Вронского для фундаментальной системы решений и общее решение однородного линейного дифференциального уравнения.
15. Найти вид общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения со специальной правой частью.
16. Решить задачу Коши.
- 17, 18. Найти общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения со специальной правой частью методом неопределенных коэффициентов.
19. Найти общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных.
20. Решить систему дифференциальных уравнений двумя способами:
  1. методом исключений;
  2. с помощью собственных векторов и собственных значений.

**Вариант 1.**

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\frac{e^{2x}}{x-1}y' = e^{1+x^2} \operatorname{tg} y, y(1) = \frac{\pi}{2},$ | 2) $Stdt + (t+1)dS = 0,$   |
| 3) $xy' \sin \frac{y}{x} - x = y \sin \frac{y}{x},$                              | 4) $4x^{2dy} = (4xy + y^2)dx,$                                     |
| 5) $(2u+x)dx = xdu + 4 \ln x dx,$  | 6) $(2x+1)y' - 2y = 4x,$   |
| 7) $y' - y \operatorname{tg} x = y^4 \cos x, y(\pi) = \frac{1}{\sqrt[3]{3}},$    | 8) $xy'' = -2y' - x = 0,$  |
| 9) $xy'' = 2\sqrt{xy'} + y',$  | 10) $y((y')^2 + 1) + (1 - y^2)y'' = 0$<br>$y(-1) = 0, y'(-1) = 1,$ |
| 11) $2y'' - 3y''' - 2y = 0,$   | 12) $y'' - 2y' + y = 0,$<br>$M_0(0; 1), y = 3x + 1,$               |
| 13) $4y''' - 4y' + 5y = 0,$  | 14) $y^{(4)} - 2y''' = 0,$   |
| 15) $y''' - 10y'' + 29y' = xe^{5x} + e^{5x} \cos 2x - x^2,$                      |  |

4. *Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Процедура промежуточной аттестации регламентируется с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

4.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме экзамена/дифференцированного зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в форме экзамена в 1 и 2 семестрах.

Используется четырёх балльная шкала оценивания освоения, указанная в п.2.2.

Используются критерии оценивания, указанные п.2.2.

Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знания 3-1 3-2	не знает терминов и определений	знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	знает термины и определения	знает термины и определения, может сформулировать их самостоятельно
	не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен их интерпретировать и использовать	знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, способен самостоятельно получить их получить и использовать
	не знает значительной части материала дисциплины	знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	знает материал дисциплины в запланированном объёме	обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
	Ответ не дан	дана только часть ответа на вопрос	ответ не полон, некоторые моменты в ответе не отражены	дан полный, развёрнутый ответ
	допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
	Неверно излагает и интерпретирует знания. Изложение материала логически не выстроено. Не способен проиллюстрировать изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний. Имеются нарушения логической последовательности в изложении. Поясняющие рисунки, схемы выполнены не полно отражают материал.	Грамотно и по существу излагает материал. Логическая последовательность изложения не нарушена. Поясняющие рисунки, схемы и примеры корректны и понятны.	Логически, грамотно и точно излагает материал дисциплины, интерпретируя его самостоятельно, способен самостоятельно его анализировать и делать выводы. Поясняющие схемы, рисунки и примеры точны и раскрывают глубину полученных знаний.

Умения У1 У2	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач,
	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение
	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены
Навыки Н1 Н2	Не обладает навыками выполнения поставленных задач	Испытывает трудности при выполнении отдельных поставленных задач	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Решение нестандартных задач представляет для него сложности.	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Использует полученные навыки при решении сложных, нестандартных задач
	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания.	Выполняет трудовые действия быстро, выполняя все поставленные задания.
	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет с недостаточным качеством	Выполняет трудовые действия качественно	Выполняет трудовые действия качественно даже при выполнении сложных заданий
	Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия	Выполняет трудовые действия только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией у наставника	Выполняет трудовые действия самостоятельно, без посторонней помощи

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.9	Математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Промышленное и гражданское строительство (академический бакалавриат)
Год начала подготовки ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2017

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

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
1	Математика	Каган, М. Л. Математика в строительном вузе. Дифференциальное исчисление [Текст] : [учебник для вузов] / М. Л. Каган, М. В. Самохин ; [рец.: А. В. Чечкин, Ю. Ю. Кочетков]. - М. : Изд-во АСВ, 2012. - 242 с.	239	1000
2	Математика	Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа Бермана [Текст] : учебное пособие. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011. - 607 с.	200	1000
3	Математика	Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии [Текст] : учеб. пособие для втузов / Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова. - Изд. 17-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань : Профессия, 2010. -	502	1000

		223 с.		
ЭБС АСВ				
1	Математика	Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. Текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа:	<a href="http://www.iprbookshop.ru/6298">http://www.iprbookshop.ru/6298</a> .— ЭБС «IPRbooks»	1000
<i>Дополнительная литература:</i>				
НТБ НИУ МГСУ				
1	Математика	Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа [Текст] : учебник для бакалавров / Л. Д. Кудрявцев ; Московский физико-технический институт. - 6-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - (Бакалавр. Базовый курс) Т. 1. - 703 с.	10	1000
2	Математика	Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - Изд. 16-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. - 736 с.	400	1000

Согласовано:

НТБ

\_\_\_\_\_ /  
дата\_\_\_\_\_ / Ерофеева О.Р./  
Подпись, ФИО

## Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.9	Математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Промышленное и гражданское строительство (академический бакалавриат)
Год начала подготовки ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2017

**Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Векторная и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	Векторная и аналитическая геометрия.	Microsoft Office	Open License
2	Введение в анализ и дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных	Техника дифференцирования	Microsoft Office	Open License
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	Техника интегрирования	Microsoft Office	Open License
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения 1-го и 2-го порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод неопределенных коэффициентов.	Microsoft Office	Open License

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.9	Математика

Код направления подготовки / специальности	08.03.01
Направление подготовки / специальность	Строительство
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Промышленное и гражданское строительство (академический бакалавриат)
Год начала подготовки ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная, заочная
Год разработки/обновления	2017

**Перечень материально-технического обеспечения по дисциплине (модулю):**

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекции	Стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда.
2	Практические занятия	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории/аудитория проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
3	Самостоятельная работа	32 персональных компьютера с конфигурацией: 2,6 ГГц, HDD 160 Гб, RAM 2 Гб, Video RAM 256 Мб, DVD-R/RW, монитор 19 `` , 48 персональных компьютеров с конфигурацией: 3 ГГц, HDD 160 Гб, RAM 2 Гб, Video RAM 256 Мб, DVD-R/RW, монитор 19 `` , 40 персональных компьютеров с конфигурацией: 2,9 ГГц, HDD 250 Гб, RAM 4 Гб, Video RAM 512 Мб, DVD-R/RW, монитор 19``.	Помещение для самостоятельной работы (129337, г. Москва, Ярославское ш, д. 26, корп. 2, Учебный корпус (Библиотека), комн. 10, комн. 41)
		29 персональных компьютеров с конфигурацией: 1,6 ГГц, HDD 80 Гб, RAM 1 Гб, Video RAM 128 Мб, DVD-R/RW, монитор 17 ``.	