

**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)
С2.Б.1	Математика

Код направления подготовки	23.05.01
Направление подготовки	Наземные транспортно-технологические средства
Наименование ОПОП ( специальность )	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование
Год начала подготовки	2011-2012
Уровень образования	специалист
Форма обучения	Очная

**Разработчики:**

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
Доцент кафедры высшей математики	Кандидат техн. наук, доцент		Макаров Владимир Иванович

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики:**

должность	подпись	ученая степень и звание, ФИО		
Зав. кафедрой высшей математики		Доктор техн. наук, Фриштер Людмила Юрьевна		
год обновления	2015	2016		
Номер протокола	№1			
Дата заседания кафедры высшей математики	31.08.2015			

**Рабочая программа утверждена и согласована:**

Подразделение / комиссия	Должность	ФИО	подпись	Дата
Методическая комиссия	Председатель МК	Густов Д.Ю.		
НТБ		Ерофеева О.Р.		
ЦОСП				

## 1. Цель освоения дисциплины

Дисциплина «Математика» должна вооружить специалистов математическими знаниями, создать фундамент математического образования, необходимый для получения профессиональных компетенций специалиста-строителя воспитать математическую культуру и понимание роли математики в различных сферах профессиональной деятельности.

## 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 представить современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	ОК-1	<b>Знает</b> основные технические приемы и методы векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей	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, теории вероятностей	Н1
владением культурой мышления, способен к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения, умеет анализировать логику рассуждений и высказываний	ОК-7	<b>Знает</b> базовые понятия и теоремы векторной алгебры, аналитической геометрии математического анализа, теории вероятностей	З2
		<b>Умеет</b> правильно использовать математический аппарат из разделов векторная алгебра, аналитическая геометрия и математической анализ, теории вероятностей ,содержащийся в литературе по строительным наукам.	У2
		<b>Имеет</b> навыки владения основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профессиональной направленности.	Н2



					Лаборатор- ный практикум	Практичес- кие занятия	Групповые консультаци и по КПКР			аттестации (по семестрам)
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	1	1-6	18		18		12	24	КР 1 (6 неделя)
2.	Введение в анализ и дифференциаль- ное исчисление функций одной переменной.	1	7-18	36		36		24	48	КР 2 (15 неделя)
	<i>Итого:</i>	<i>1</i>	<i>18</i>	<i>54</i>		<i>54</i>		<i>36</i>	<i>72</i>	<i>Экзамен</i>
3.	Неопределенный интеграл и определенный интеграл по отрезку. Несобственный интеграл.	2	1-5	20		20		12	12	КР 3 (6 неделя)
4.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	2	6-9	9		9		12	12	Контроль практических занятий (9 неделя)
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	10- 16	19		19		12	24	КР 4 (14 неделя)
	<i>Итого:</i>	<i>2</i>	<i>16</i>	<i>48</i>		<i>48</i>		<i>36</i>	<i>48</i>	<i>Экзамен</i>
6	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Основы теории поля.	3	1-9	18		18		14	5	КР 5 (9 неделя)
7	Числовые и функциональные ряды	3	10- 18	18		18		13	4	КР 6 (15 неделя)
	<i>Итого:</i>	<i>3</i>	<i>18</i>	<i>36</i>		<i>36</i>		<i>27</i>	<i>9</i>	<i>Экзамен</i>
8	Теория вероятностей и основы математической статистики.	4	1-9	20		24		6		КР 7 (9 неделя)
9	Теория функций комплексной переменной.	4	10- 16	12		8		2		КР 8 (15 неделя)

Основы операционного исчисления.									
	4	16	32		32		8		Зачет
<b>ИТОГО:</b>	<b>1, 2, 3, 4</b>	<b>68</b>	<b>170</b>		<b>170</b>		<b>107</b>	<b>129</b>	<b>Экзамен, Экзамен Экзамен Зачет</b>

**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	Название раздела	Содержание занятия.	Кол-во акад. часов
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	<p>Векторы. Коллинеарные и компланарные векторы. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису на плоскости и в пространстве. Прямоугольные координаты вектора и точки. Действия над векторами в прямоугольной системе координат.</p> <p>Составляющая вектора по оси. Проекция вектора на ось, свойства проекций. Скалярное произведение векторов, свойства, физический смысл, вычисление в прямоугольной системе координат. Векторное произведение двух векторов, определение, свойства, геометрический и физический смыслы. Векторное произведение в прямоугольной системе координат. Смешанное произведение трех векторов, определение, свойства, геометрический смысл, вычисление в прямоугольной системе координат. Понятие об “n”-мерных векторах. Действия над ними, скалярное произведение. Матрицы, линейные операции над матрицами. Произведение матриц. Квадратная матрица, ее определитель. Обратная матрица: определение, теорема о существовании и единственности обратной матрицы. Запись системы линейных уравнений в матричной форме, решение системы с помощью обратной матрицы. Комплексные числа и действия над ними. Собственные векторы и собственные числа квадратной матрицы.</p> <p>Основная идея аналитической геометрии. Метод координат. Прямая на плоскости, различные виды уравнений прямой. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, угол между прямыми. Плоскость; уравнение плоскости по точке</p>	18

		и нормальному вектору, общее уравнение плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Прямая в пространстве как линия пересечения двух плоскостей, канонические и параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости, угол между ними. Кривые второго порядка, определения, их уравнения, свойства.	
2	Введение в анализ и дифференциальное исчисление функции одной переменной	<p>Понятие функции одной переменной. Функция, заданная аналитически, область определения, график, простейшие свойства. Предел функции в точке и в бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции в точке и в бесконечности, свойства бесконечно малых. Теоремы о пределах. Сравнение бесконечно малых. Свойства эквивалентных бесконечно малых. Понятие о приращении независимой переменной и приращении функции. Непрерывность функции в точке, два равносильных определения, свойства непрерывных функций, непрерывность элементарных функций. Точки разрыва, их классификация, свойства функции, непрерывность на замкнутом интервале. Определение производной функции в точке. Таблица производных. Теорема о непрерывности функции, имеющей производную в точке. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции, обратной функции, функции, заданной параметрически и неявно.</p> <p>Геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к кривой. Механический смысл производной. Производные высших порядков. Дифференцируемость функции, дифференциал функции, его форма, геометрический смысл. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Применение производных к исследованию функции. Монотонное возрастание (убывание) функции на интервале. Достаточный признак монотонности функции. Точки экстремума функции. Необходимый признак экстремума. Достаточные признаки экстремума. Выпуклость кривой. Достаточный признак выпуклости графика функции на интервале. Точки перегиба. Необходимый признак и достаточный признак точки перегиба. Асимптоты графика функции, их уравнения. Общая схема исследования функции одной переменной.</p>	36
3	Неопределенный интеграл и определенный интеграл по отрезку.	Первообразная, определение, теоремы о множестве первообразных данной функции. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования. Задача о площади криволинейной	20

	Несобственный интеграл.	трапеции. Определенный интеграл по отрезку как предел интегральных сумм. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Теоремы об оценке определенного интеграла, о среднем значении, о производной интеграла с переменным верхним пределом. Применение определенного интеграла к решению геометрических задач. Несобственные интегралы. Определения. Исследование сходимости несобственного интеграла по определению (примеры).	
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	Кривая в пространстве, заданная параметрически. Касательная прямая и нормальная плоскость к пространственной кривой. Длина кривой. Производная и дифференциал длины кривой. Понятие функции двух и "n" независимых переменных. Функция двух независимых переменных, заданная аналитически, ее область определения и график. Предел функции $f(x,y)$ в точке, бесконечно малая функция в точке. Непрерывность функции двух переменных в точке. Свойства функции, непрерывной в замкнутой ограниченной области. Частные приращения и частные производные функции нескольких переменных. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных. Полное приращение функции. Второе определение непрерывности функции. Дифференцируемость функции двух переменных в точке. Свойства дифференцируемой функции (необходимые условия дифференцируемости). Достаточные условия дифференцируемости. Полный дифференциал функции двух независимых переменных, Определение, форма. Частные производные сложных функций. Функция, заданная неявно, ее частные производные. Частные производные высших порядков. Точки экстремума функции двух переменных. Необходимый признак экстремума. Достаточный признак экстремума. Касательная плоскость и нормаль к поверхности, определения. Теорема о существовании касательной плоскости. Уравнения касательной плоскости и нормали, к поверхности в данной точке. Геометрический смысл полного дифференциала. Производная функции трех переменных по направлению, определение, вычисление. Градиент функции, его свойства.	9
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Прикладные задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядок, решения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши, теорема о существовании и	19

		<p>единственность решения задачи Коши. Понятие общего и частного решения. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка, с разделяющимися переменными, однородных, линейных, уравнений Бернулли. Понятие об особом решении. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Задача Коши, общее и частное решение решения. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, задача Коши, общее и частное решения. Линейные дифференциальные уравнения "n"-го порядка, однородные и неоднородные. Линейный дифференциальный оператор, его свойства. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения. Линейно зависимые и независимые системы функций. Определитель Вронского, его свойства. Понятие фундаментальной системы решений линейного однородного дифференциального уравнения. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Лемма о характеристическом уравнении, нахождение фундаментальной системы решений с помощью корней характеристического уравнения. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения. Методы нахождения частного решения неоднородного линейного уравнения. Метод неопределенных коэффициентов для уравнения со специальной правой частью, метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений.</p>	
6	<p>Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Основы теории поля.</p>	<p>Задача о массе геометрической фигуры, приводящая к понятию определенного интеграла по фигуре. Интеграл по фигуре как предел соответствующих интегральных сумм. Виды интегралов, их механический смысл. Общие свойства всех интегралов. Геометрический смысл криволинейного интеграла по плоской кривой. Геометрический смысл двойного интеграла по плоской области. Вычисление криволинейного, двойного, поверхностного и тройного интегралов. Применение интегралов в физике и механике (нахождения статических моментов, моментов инерции и центра тяжести геометрических фигур). Теоремы об оценке и о среднем значении интеграла, их геометрический и механический смысл. Криволинейный интеграл</p>	18



		<p>второго рода (по координатам), определение, свойства, вычисление. Составной криволинейный интеграл по координатам, его физический смысл. Двусторонняя ориентированная поверхность. Поверхностный интеграл второго рода, определение, свойства, вычисление. Составной поверхностный интеграл второго рода. Формула Грина, формула Стокса. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Теорема Гаусса-Остроградского. Векторное поле. Векторные линии. Поток векторного поля через поверхность, его физический смысл. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Циркуляция и ротор векторного поля. Векторные формулировки теоремы Гаусса-Остроградского и теоремы Стокса. Специальные виды полей, их свойства.</p>	
7	Числовые и функциональные ряды	<p>Числовой ряд, его сходимость, сумма. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: (признаки сравнения, признак Даламбера, интегральный и радикальный признаки сходимости Коши). Достаточный признак сходимости рядов с членами любого знака. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов. Абсолютная и условная сходимость. Приближенное вычисление суммы ряда, различные способы оценки остатка ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости степенного ряда, свойства суммы степенного ряда. Теорема о единственности разложения функции в степенной ряд. Ряды Тейлора и Маклорена. Необходимое и достаточное условие сходимости ряда Тейлора к порождающей функции. Остаточный член формулы Тейлора в форме Лагранжа. Достаточное условие сходимости ряда Тейлора к порождающей функции. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Применение степенных рядов к вычислению значений функции, к вычислению интегралов, решению дифференциальных уравнений. Ортогональные системы функций на интервале, определение. Теорема о единственности разложения функции в ортогональный ряд. Формула Эйлера-Фурье. Ортогональность системы тригонометрических функций на интервале <math>[-\pi, \pi]</math>. Тригонометрический ряд Фурье. Теорема Дирихле. Достаточные условия сходимости ряда Фурье к порождающей функции. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Ряд Фурье на произвольном интервале. Разложение в ряд Фурье функции,</p>	18

		заданной на полуинтервале. Разложение функции на полуинтервале в ряд Фурье по косинусам или по синусам.	
8	Теория вероятностей и основы математической статистики.	Предмет теории вероятности. Случайные события, их классификация. Алгебра событий. Классическое и геометрическое определения вероятности. Относительная частота появления события. Статистическая вероятность. Понятие об аксиоматическом определении вероятности. Теоремы сложения вероятностей. Условная вероятность событий. Независимые события. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Испытания Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Функция Лапласа, ее свойства. Формула Пуассона. Простейший поток событий. Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения, их свойства. Числовые характеристики случайных величин, их свойства. Основные распределения и их числовые характеристики. Биноминальное геометрическое распределения, распределение Пуассона. Равномерное и показательное распределения. Нормальное распределение, плотность вероятности, функция распределения, числовые характеристики. Вероятность попадания случайной величины в произвольный интервал, в интервал, симметричный относительно математического ожидания. Правило «трёх сигм». Неравенство Чебышева. Сходимость последовательности случайных величин по вероятности. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Цели и задачи математической статистики. Выборочный метод. Вариационный ряд. Полигон частот. Гистограмма. Точечные оценки неизвестных параметров. Несмещенность, состоятельность, эффективность точечных оценок. Выборочная средняя. Исправленная выборочная дисперсия. Доверительная вероятность. Доверительный интервал. Интервальные оценки для математического ожидания и среднеквадратического отклонения нормального распределения. Метод наименьших квадратов.	20
9	Теория функций комплексной переменной. Основы операционно-численного исчисления.	Комплексные числа (алгебраическая форма, геометрическая интерпретация, тригонометрическая форма, показательная форма). Действия над комплексными числами. Комплексная плоскость. Последовательность комплексных чисел, ее предел. Понятие функции комплексной переменной. Ее	12

		предел, непрерывность. Элементарные функции комплексной переменной. Производная, дифференциал. Основные правила дифференцирования. Условия Коши-Римана. Кривые в комплексной плоскости. Интеграл от функции комплексной переменной. Определение, основные свойства, вычисление. Формула Ньютона-Лейбница. Элементы операционного исчисления. Оригинал и изображение. Интеграл Лапласа. Простейшие правила и формулы операционного исчисления. Способы восстановления оригинала по изображению. Примеры применения операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений.	
--	--	--	--

### 5.2. Лабораторный практикум

Учебным планом лабораторный практикум не предусмотрен.

### 5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Название темы занятия	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>	18

		1.7.Контрольная работа 1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия».	
2	Введение в анализ и дифференциальное исчисление функции одной переменной.	2.1 Методы вычисления пределов. Применение эквивалентных бесконечно малых. 2.2 Непрерывность функции в точке. Исследование точек разрыва функции. 2.3 Определение производной. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции, функции, заданной неявно и параметрически. 2.4 Геометрические приложения производной: касательная и нормаль к плоской кривой. 2.5 Контрольная работа 2. «Техника дифференцирования. Геометрический смысл производной». 2.6 Правило Лопиталя. Точки экстремума, точки перегиба, асимптоты. 2.7 Исследование функции по общей схеме.	36
3	Неопределенный интеграл и определенный интеграл по отрезку. Несобственный интеграл.	3.1 Комплексные числа, операции над ними. 3.2 Методы интегрирования. Таблица интегралов. Подведение функции под знак дифференциала. Интегрирование тригонометрических функций. 3.3 Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Замена переменных для интегралов, содержащих иррациональные функции. 3.4 Определенный интеграл по отрезку. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям, замена переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции и объема фигуры вращения. 3.5 Контрольная работа 3. «Неопределенный интеграл и определенный интеграл по отрезку».	20
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	4.1 Исследование поверхностей второго порядка методом сечений. 4.2 Область определения функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Полный дифференциал. Дифференцирование сложных функций. 4.3 Частные производные функции, заданной неявно. Частные производные второго порядка. 4.4 Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной в замкнутой ограниченной области. 4.5 Касательная плоскость и нормаль к поверхности в данной точке. 4.6 Производная функции по направлению. Градиент функции.	9
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	5.1 Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными, однородные, линейные и уравнения Бернулли. 5.2 Дифференциальные уравнения второго порядка,	19

		<p>допускающие понижение порядка. Задача Коши.</p> <p>5.3 Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами: фундаментальная система решений, определитель Вронского, общее решение, задача Коши.</p> <p>5.4 Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>5.5 Контрольная работа 4 «Дифференциальные уравнения».</p> <p>5.6 Системы дифференциальных уравнений</p>	
6	<p>Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.</p> <p>Основы теории поля</p>	<p>6.1. Дифференциал длины кривой. Вычисление криволинейного интеграла. Нахождение длины кривой и массы кривой. Вычисление площади цилиндрической поверхности и площади поверхности вращения.</p> <p>6.2. Вычисление двойного интеграла в прямоугольной системе координат. Площадь плоской области, масса плоской пластинки. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Вычисление объема цилиндрического тела.</p> <p>6.3. Вычисление поверхностного интеграла. Площадь поверхности. Масса изогнутой пластинки.</p> <p>6.4. Вычисление тройного интеграла. Объем тела, масса тела.</p> <p>6.5. Приложения интегралов в механике. Статические моменты, моменты инерции, центр тяжести.</p> <p>6.6. Контрольная работа 5. «Кратные, криволинейные, поверхностные интегралы».</p> <p>6.7. Криволинейный интеграл по координатам, его вычисление, формула Грина. Поверхностный интеграл второго рода, его вычисление. Теорема Остроградского-Гаусса.</p> <p>6.8. Поток вектора через поверхность. Вычисление потока вектора через замкнутую поверхность. Циркуляция вектора. Ротор вектора. Вычисление циркуляции вектора.</p>	18
7	<p>Числовые и функциональные ряды</p>	<p>7.1. Числовой ряд, его сходимость, сумма. Необходимый признак сходимости.</p> <p>7.2. Числовые ряды с положительными членами. Признак сравнения. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши.</p> <p>7.3. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Достаточный признак сходимости. Признак Лейбница.</p> <p>7.4. Степенные ряды. Нахождение интервала сходимости ряда, исследование ряда в концах интервала.</p> <p>7.5. Контрольная работа 6. «Числовые и степенные ряды».</p>	18

		7.6. Разложение функции в ряды Маклорена и Тейлора. Применение рядов к приближенным вычислениям значений функции и интегралов, к решению дифференциальных уравнений. 7.7. Разложение функции в ряд Фурье, ряд Фурье для четных и нечетных функций. Исследование сходимости ряда к порождающей функции.	
8	Теория вероятностей и основы математической статистики	8.1. Комбинаторика. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. 8.2. Полная группа событий. Формула полной вероятности и Байеса. Схема Бернулли, формула Бернулли. 8.3. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. 8.4. Формула Пуассона в испытаниях Бернулли. Простейший поток событий. 8.5. Дискретные случайные величины. Закон распределения. Функция распределения. Числовые характеристики. 8.6. Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность вероятности. Числовые характеристики. Вероятность попадания случайной величины в данный интервал. 8.7. Нормальное распределение. 8.8. Контрольная работа 7. «Теория вероятностей». 8.9. Полигон частот. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Точечные и интервальные оценки для нормального распределения.	24
9	Теория функций комплексной переменной. Основы операционного исчисления.	9.1. Действия над комплексными числами. 9.2. Дифференцирование и интегрирование функции комплексной переменной. Контрольная работа №2 9.3. Оригиналы и изображения. Нахождение изображений. Примеры восстановления оригинала по изображению. Примеры применения операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений. 9.4. Контрольная работа 8 «Операционное исчисление».	8

*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	Название раздела	Содержание раздела для самостоятельной работы студента	Кол-во акад. часов
-------	------------------	--	--------------------

1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	1) Выполнение РГР . 2) Подготовка к КР 1 . 3) Исследование однородных систем линейных уравнений. Выражение условий параллельности и перпендикулярности прямых через коэффициенты общих уравнений прямых.	24
2	Введение в анализ и дифференциальное исчисление функции одной переменной.	1) Выполнение РГР. 2) Приложения производной в геометрии и механике. Правило Лопиталя. . 3) Нахождение производной функции в точке по определению производной. Вывод некоторых табличных производных. 4) Подготовка к КР 2 . 5) Подготовка к экзамену.	48
3	Неопределенный интеграл и определенный интеграл по отрезку. Несобственный интеграл.	1) Выполнение РГР . 2) Подготовка к КР 3. 3) Интегрирование по справочнику. Решение дополнительных задач на геометрические приложения интеграла. Исследование сходимости несобственных интегралов по определению.	12
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	1) Построение области определения функции двух переменных и тел, ограниченных поверхностями. 2) Нахождения наибольшего и наименьшего значений функции в замкнутой ограниченной области.	12
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	1) Выполнение РГР. 2) Подготовка к КР 4. 3) Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 4) Подготовка к экзамену.	24
6	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Основы теории поля.	1) Выполнение РГР. 2) Подготовка к КР 5. 3) Специальные виды векторных полей (соленоидальное, потенциальное, гармоническое) их основные свойства.	5
7	Числовые и функциональные ряды	1) Выполнение РГР. 2) Подготовка к КР 6. 3) Доказательство радикального признака Коши. Применение рядов в приближенных вычислениях. 4) Подготовка к экзамену	4
8	Теория вероятностей и основы математической статистики.	1) Выполнение РГР. 2) Подготовка к КР 7. 3) Нахождение наиболее вероятного числа успехов в результате «n» испытаний Бернулли. Вычисление числовых	

		<p>характеристик показательного распределения.</p> <p>4) Нахождение функции распределения и числовых характеристик основных распределений (показательное, равномерное, Пуассона).</p> <p>5) Подготовка к экзамену.</p>	
9	Теория функций комплексной переменной. Основы операционного исчисления.	<p>1) Подготовка к КР 8.</p> <p>2) Примеры применения операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений.</p> <p>3) Подготовка к зачету.</p>	

### 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 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.

Например, 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 и дифференциальное исчисление функции одной переменной» тема, выносимая для самостоятельного изучения: геометрическое приложение производной; исследование функции и построение её графика.

В разделе «Неопределенный интеграл и определенный интеграл по отрезку. Несобственный интеграл.» тема, выносимая для самостоятельного изучения:



интегрирование рациональной дроби; рационализация; геометрические приложения определенного интеграла по отрезку.

В разделе «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных» темы, выносимые для самостоятельного изучения: касательная плоскость и нормаль к поверхности; производная по заданному направлению и градиент.

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 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 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 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.

Большое значение для активизации самостоятельной работы студентов имеет выполнение расчетно-графических работ (РГР). 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)**

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

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОК-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОК-7	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

## 7.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенции

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания												Обеспеченность компетенции
		Текущий контроль								Промежуточная аттестация				
		Контрольная работа 1	Контрольная работа 2	Контрольная работа 3	Контрольная работа 4	Контрольная работа 5	Контрольная работа 6	Контрольная работа 7	Контрольная работа 8	Экзамен 1	Экзамен 2	Экзамен 3	Зачет	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ОК-1	31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	У1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Н1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОК-7	32	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	У2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Н2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ИТОГО		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

7.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Экзамена/Дифференцированного зачета

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31	Обучающийся не знает значительной части приемов и методов векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического	Обучающийся имеет знания только основных технических приемов и методов векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных	Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения	Обучающейся исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает основные технические приемы и методы векторной алгебры

	<p>анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятности и математических статистики допускает существенные ошибки.</p>	<p>уравнений, теории вероятности и математических статистики но не усвоил деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки и нарушения логической последовательности в изложении</p>	<p>учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.</p>	<p>линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятности и математических статистики; свободно справляется с задачами; использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Обучающийся анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.</p>
У1	<p>Не умеет самостоятельно использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики,</p>	<p>Частично освоено использование алгоритмических приёмов решения стандартных задач векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики. Пробелы не носят существенного характера. Большинство</p>	<p>Обучающийся твердо знает алгоритмические приёмы решения стандартных задач векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, грамотно и по существу излагает, не допуская существенных неточностей в</p>	<p>Обучающийся глубоко и прочно усвоил алгоритмические приёмы решения стандартных задач векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики,</p>

	допускает существенные ошибки, необходимые практические компетенции не сформированы.	предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности в решении.	решении. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое.	исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал и литературы, правильно обосновывает принятое решение.
Н1	Обучающийся не владеет значительной частью программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы, или не выполняет совсем.	Большинство предусмотренных программой заданий по векторной алгебре, линейной алгебре, аналитической геометрии, математическому анализу, дифференциальным уравнениям, теории вероятностей и математической статистике выполнено обучающимся, но в них имеются ошибки, неточности.	Обучающийся владеет необходимыми методами векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математическому анализу, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики.	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий
32	Обучающийся не знает значительной части базовых понятий и теорем векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической	Обучающийся имеет знания только основных базовых понятий и теорем векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, но не усвоил деталей, допускает	Обучающийся твердо знает базовые понятия и теоремы векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, грамотно и по существу излагает его, не допуская	Базовые понятия и теоремы векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики освоены полностью, без

	статистики, допускает существенные ошибки.	неточности, недостаточно правильные формулировки.	существенных неточностей в ответе на вопрос.	пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал.
У2	Обучающийся не может формализовать задачи геометрического и аналитического характера.	Обучающийся в основном может формализовать задачи геометрического и аналитического характера, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки	Обучающийся может формализовать задачи геометрического и аналитического характера.	Обучающийся может точно формализовать задачи геометрического и аналитического характера, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
Н2	Обучающийся не владеет значительной частью программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы, или не выполняет совсем.	Большинство предусмотренных программой заданий по векторной алгебре, линейной алгебре, аналитической геометрии, математическому анализу, дифференциальным уравнениям, теории вероятностей и математической статистике выполнено обучающимся, но в них имеются ошибки, неточности.	Обучающийся владеет необходимыми методами векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

7.2.3. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Защиты курсовой работы/проекта

Учебным планом курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены.

7.2.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
31	Обучающийся не знает значительной части приемов и	Обучающийся имеет знания только основных технических приемов и

	методов теории числовых и степенных рядов, теории вероятностей и математической статистики, допускает существенные ошибки.	методов теории числовых и степенных рядов, теории вероятностей и математической статистики но не усвоил деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки и нарушения логической последовательности в изложении
У1	Не умеет самостоятельно использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач теории числовых и степенных рядов, теории вероятностей и математической статистики, допускает существенные ошибки.необходимые практические компетенции не сформированы.	Частичноосвоено использование алгоритмических приёмов решения стандартных задач теории числовых и степенных рядов, теории вероятностей и математической статистики. Пробелы не носят существенного характера. Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности в решении.
Н1	Обучающийся не владеет значительной частью программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы, или не выполняет совсем.	Большинство предусмотренных программой заданий по теории числовых и степенных рядов, теории вероятностей и математической статистике выполнено обучающимся, но в них имеются ошибки, неточности.
32	Обучающийся не знает значительной части базовых понятий и теорем теории числовых и степенных рядов, теории вероятностей и математической статистики, допускает существенные ошибки.	Обучающийся имеет знания только основных базовых понятий и теорем теории числовых и степенных рядов, теории вероятностей и математической статистики, но не усвоил деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.
У2	Обучающийся не может формализовать задачи геометрического и аналитического характера.	Обучающийся в основном может формализовать задачи геометрического и аналитического характера, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки
Н2	Обучающийся не владеет значительной частью программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы, или не выполняет совсем.	Большинство предусмотренных программой заданий по теории числовых и степенных рядов, теории вероятностей и математической статистике выполнено обучающимся, но в них имеются ошибки, неточности.

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

#### 7.3.1. Текущий контроль

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

### Контрольные работы (КР)

КР1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» (1 семестр)

КР2 «Техника дифференцирования. Геометрический смысл производной» (1 семестр)

КР3 «Неопределенный интеграл и определенный интеграл по отрезку». 2 семестр

КР4 « Дифференциальные уравнения» (2 семестр)

КР5 «Кратные, криволинейные, поверхностные интегралы». » (3 семестр)

КР6 «Числовые и степенные ряды» (3 семестр)

КР7 «Теория вероятностей» (4 семестр)

КР8 «Операционное исчисление». (4 семестр)

### Образец КР1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» (1 семестр).

#### Вариант 1.

1. Скалярное произведение векторов ( определение, вычисление в координатной форме ).  
Условие ортогональности векторов
2. Прямая на плоскости. Уравнение прямой по заданной точке и угловому коэффициенту.  
Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.
3. При каком значении  $\alpha$  векторы  $\vec{a} = (2; \alpha; -1)$  и  $\vec{b} = (4; -6; -4)$  будут перпендикулярны?
4. Найти площадь треугольника, построенного на векторах  $\vec{p} = \vec{a} + \vec{b}$  и  $\vec{q} = \vec{a} - \vec{b}$ .  
 $|\vec{a}| = 1, |\vec{b}| = 2, \widehat{\vec{a} \vec{b}} = \frac{\pi}{6}$
5. Составить уравнение высоты, опущенной из вершины  $C$  на сторону  $AB$  в треугольнике  $\Delta ABC$ , если  $A(3; -7), B(-4, -7), C(-2, 1)$ .
6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $A(3; -2, 4)$  и  $B(1; 2; -4)$  параллельно оси  $OZ$ .

### Образец КР2 «Техника дифференцирования. Геометрический смысл производной» (1 семестр)

#### Вариант 1

1. Определение производной функции в точке и ее геометрический смысл.
2. Сложная функция (определение). Производная сложной функции.

1. Найти производные:

$$1.1 \quad y = (x^2 + 1)^2 \cdot \arctg e^x \qquad 1.2 \quad y = \sqrt{1-x} \cdot \arcsin \sqrt{x} + 3^{\sin^2 x}$$

$$1.3 \quad y = \frac{\operatorname{tg}^2 \frac{x}{3}}{\cos \frac{x}{2} + 1} \qquad 1.4 \quad y = (3x^5 + \cos 2x)^{(2 \ln 4x-1)}$$

$$x = t \cdot \sin t$$

2. Кривая задана параметрически :  $y = t^2 \cdot \cos t$  . Найти координаты точки  $M$  ,

соответствующей  $t = \frac{\pi}{4}$  . Вычислить угловой коэффициент касательной в точке  $M$  .

3. Найти значение производной неявной функции  $x \cdot y = 2^{x+y} - 2$  в точке  $M(1,1)$  .

4. Написать уравнения касательной к кривой  $y = x^2 + x + 1$  , если известно , что касательная перпендикулярна прямой  $x - 3y + 15 = 0$  .

### Образец КР3 «Неопределенный интеграл и определенный интеграл по отрезку».

(2 семестр)

**Вариант 1.**

1. Первообразная функция. Теорема о разности первообразных.

Неопределенный интеграл.

2. Объем тела вращения.

$$1. \int x e^{2x^2} dx \qquad 2. \int \frac{dx}{\cos^2 2x} \qquad 3. \int \frac{dx}{x \ln^2 x} \qquad 4. \int \cos^2 x \cdot \sin^3 x dx$$

$$5. \int (x+2)e^{2x} dx \qquad 6. \int \frac{dx}{3x-2} \qquad 7. \int \frac{dx}{\sqrt[3]{x}+1} \qquad 8. \int \frac{dx}{x^2-2x+2}$$

### Образец КР4 « Дифференциальные уравнения» (2 семестр)

**Вариант 1**

1. Дифференциальное уравнение первого порядка  $y' = f(x, y)$  . Задача Коши и её геометрический смысл. Общее и частное решения дифференциального уравнения 1-го порядка.

2. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Метод неопределенных коэффициентов.

3. Найти общее решение:  $y' - \frac{x}{y} \cdot \sqrt{\frac{2y^2}{x^2} + 3} = \frac{y}{x}$  ;

4. Решить задачу Коши:  $\frac{(x^2+1) \cdot y'}{y} = \frac{\arctg x}{\ln^2 y - 1}$  ,  $y(0) = e$  ;

5. Найти общее решение ЛНДУ, используя метод неопределенных коэффициентов:  $y + 2y' + y'' = 20 \cos 3x - 10 \sin 3x$  ;



6. Найти вид общего решения ЛНДУ со специальной правой частью, применяя принцип наложения решений:  $y''+4y'+5y = e^{-2x} - 3\cos x + 7e^{-2x} \cdot \sin x$ ;
7. Найти общее решение методом вариации произвольных постоянных:  
 $y'' + y' = e^x \cdot \cos e^x$ .

**Образец КР5 «Кратные, криволинейные, поверхностные интегралы». (3 семестр)**  
**Вариант 1.**

1. Теорема о среднем значении (с доказательством). Геометрический и механический смысл теоремы.
2. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах (с обоснованием).
3. Найти  $M(L)$  массу кривой  $L: y = \ln x \quad x \in [1, e]$   $\rho = \frac{2y}{\sqrt{x^2 + 1}}$ .
4. Найти статический момент  $M_x(D)$  пластинки  $D: y = e^x, y = e^{-x}, x = 1$ , относительно оси  $Ox$ , если поверхностная плотность  $\rho = 2x$ .
5. Найти момент инерции  $J_x(L)$  кривой  $L: x = 3\cos t, y = 3\sin t, t \in [0, \pi]$  относительно оси  $Ox$ , если линейная плотность  $\rho = y$ .
6. Найти объем тела, ограниченного поверхностями  
 $y = x^2, y + x = 6, z = 3x^2, z = 0$

**Образец КР6 «Числовые и степенные ряды» (3 семестр)**  
**Вариант 1.**

1. Признаки сравнения (один с доказательством).
  2. Определение абсолютно сходящегося и условно сходящегося знакопеременного ряда. Примеры.
1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 5n + 3}{3n^2 + 4n + 1}$
  2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{\sqrt{10n^3 + 4}}$
  3.  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{\operatorname{arctgn} n}{n^2 + 1}$
  4.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2 - n + 2}$
  5.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{\sqrt{n+2} \cdot 3^n}$

**Образец КР7 «Теория вероятностей» (4 семестр)**  
**Вариант 1**

1. Последовательность независимых, однородных испытаний (схема Бернулли). Формула Бернулли. Асимптотические формулы; формула Пуассона.
2. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение и их свойства
3. В тире 7 винтовок, из которых 3 с отрегулированным прицелом. 4 стрелка наугад выбирают по винтовке. Какова вероятность того, что из выбранных винтовок ровно половина с отрегулированным прицелом?
4. В 1-й мастерской 11 измерительных приборов; из них уже проходили настройку 5 приборов. Во 2-й мастерской 9 измерительных приборов, из них настройку проходили 6 приборов. Настройщик из каждой мастерской взял для проверки по одному случайно отобранному прибору. Какова вероятность того, что среди отобранных приборов хотя бы один не проходил проверку?

5. На устном зачете экзаменатор задает 1 вопрос из списка в 30 вопросов. 1-ый студент может хорошо ответить на 25 вопросов из списка, 2-ой - на 20, а 3-ий – на 12 вопросов. Выбранный по жребью студент пошел сдавать зачет. а) Какова вероятность того, что он сдаст зачет? б) Какова вероятность того, что пошел сдавать 2-й студент, если известно, что он не сдал зачет?
6. После однократного использования 20% шурупов имеют сбитую резьбу. У рабочего 9 шурупов, каждый из которых использовался 1 раз.. Какова вероятность того, что более 6 шурупов имеют сбитую резьбу?
7. Непрерывная случайная величина  $\xi$  задана плотностью

$$f(x) = \begin{cases} 4 - 2x, & x \in [1, 2], \\ 0, & x \notin [1, 2]. \end{cases} \quad \text{Найти } F(x), M(\xi), D(\xi).$$

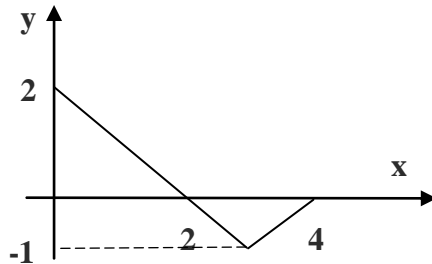
### Образец КР8 «Операционное исчисление». (4 семестр)

1. Свойства линейности изображения.
2. Теорема запаздывания
3. Найти изображения оригиналов:

3.1.  $f(t) = (t-1)e^{2t} - \sin 3(t-1)$

3.2.  $f(t) = t \cdot \operatorname{sh} 3t$  3.3

3.3



4. Найти оригиналы :

4.1  $F(p) = \frac{4e^{-5p}}{p^2 + 8p + 20}$  4.2  $F(p) = \frac{5}{(p^2 + 1)^2}$

5. Найти частное решение

$$\ddot{x} - 2\dot{x} + 5x = 1 - t \quad x(0) = x'(0) = 0$$

#### 7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в виде устного экзамена в 1 семестре, 2 семестре и 3 семестре и зачета в 4 семестре. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО НИУ «МГСУ».

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины.

Вопросы к экзамену за 1 семестр.

1. Определение вектора. Коллинеарные и компланарные векторы. Линейные операции над векторами ( сумма векторов, разность векторов, умножение вектора на число). Свойства линейных операций. Линейные операции над векторами, заданными в координатной форме.
2. Определение коллинеарных векторов. Необходимый и достаточный признак

- коллинеарности двух векторов . Признак коллинеарности в координатной форме.
3. Компонента вектора по оси, проекция вектора на ось (определение). Свойства проекций (одно из них с доказательством). Геометрический смысл прямоугольных координат вектора. Направляющие косинусы вектора. Свойство направляющих косинусов. Орт вектора.
  4. Базис на плоскости. Разложение вектора на плоскости по базису (доказательство теоремы). Базис в пространстве. Разложение вектора в пространстве по базису.
  5. Определение скалярного произведения двух векторов . Свойства скалярного произведения (одно из них доказать). Физический смысл скалярного произведения. Вывод формулы для вычисления скалярного произведения в прямоугольной системе координат. Необходимое и достаточное условие перпендикулярности двух векторов.
  6. Правые и левые тройки векторов. Определение векторного произведения двух векторов. Свойства векторного произведения (одно из них доказать). Геометрический смысл модуля векторного произведения. Механический смысл векторного произведения. Вывод формулы для вычисления векторного произведения в прямоугольной системе координат. Условие равенства нулю векторного произведения (с обоснованием).
  7. Определение смешанного произведения трех векторов. Свойства смешанного произведения (одно из них доказать). Вывод формулы для вычисления смешанного произведения в прямоугольной системе координат. . Геометрический смысл абсолютной величины смешанного произведения (с выводом). Геометрический смысл знака смешанного произведения.
  8. Определение компланарных векторов. Необходимое и достаточное условие компланарности трех векторов.
  9. Уравнение линии на плоскости. Вывод уравнения прямой на плоскости по точке и направляющему вектору, по двум точкам, по точке и нормальному вектору, параметрические уравнения прямой на плоскости. Общее уравнение прямой на плоскости.
  10. Угловой коэффициент прямой на плоскости. Вывод уравнения прямой на плоскости по точке и угловому коэффициенту.
  11. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми на плоскости (с обоснованием всех формул). Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
  12. Уравнение поверхности в пространстве. Вывод уравнения плоскости по точке и нормальному вектору. Общее уравнение плоскости. Геометрический смысл коэффициентов при неизвестных в общем уравнении плоскости. Исследование общего уравнения плоскости (с обоснованием всех утверждений).
  13. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
  14. Способы задания прямой в пространстве. Переход от одного способа задания прямой к другому.
  15. Взаимное расположение двух прямых в пространстве (параллельность, перпендикулярность, угол между прямыми, условие принадлежности двух прямых одной плоскости).
  16. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
  17. Кривые второго порядка . Переход к каноническим уравнениям.
  18. Определение предела функции  $y = f(x)$  при  $x \rightarrow x_0$ . Геометрическая интерпретация. Доказательство теоремы о разности функции и ее предела.

19. Определение бесконечно малой величины при  $x \rightarrow x_0$ . Геометрическая интерпретация. Свойства бесконечно малых (с доказательством одного из свойств).
20. Определение бесконечно большой величины при  $x \rightarrow x_0$ . Геометрическая интерпретация. Доказательство теоремы о связи бесконечно большой и бесконечно малой.
21. Теоремы о пределах: предел суммы, произведения и частного двух функций, имеющих предел. (с доказательством одной из теорем).
22. Определение предела функции  $y = f(x)$  при  $x \rightarrow \infty$ . Определение бесконечно малой величины при  $x \rightarrow \infty$ . Геометрические интерпретации.
23. Сравнение бесконечно малых. Символ „о”- малое. Теоремы об эквивалентных бесконечно малых величинах (с доказательством одной из них).
24. Первый замечательный предел (с доказательством). Следствия первого замечательного предела
25. Второй замечательный предел (формулировка, схема, доказательства). Следствия второго замечательного предела. Доказать, что при  $x \rightarrow 0$  бесконечно малые  $(e^x - 1)$  и  $x$  эквивалентны. Доказать, что при  $x \rightarrow 0$  бесконечно малые  $\ln(1+x)$  и  $x$  эквивалентны.
26. Понятие о приращении функции  $y = f(x)$ . Определение функции  $y = f(x)$ , непрерывной в точке. Непрерывность суммы, произведения и частного двух непрерывных функций (с доказательством одной из теорем). Два определения непрерывности функции в точке, их равносильность. Точки разрыва и их классификация.
27. Сложная функция, непрерывность сложной функции.
28. Определение производной функции  $y = f(x)$ , ее геометрический смысл (обоснование). Уравнение касательной и нормали к кривой  $y = f(x)$ . Вывод формулы для производных функций  $y = e^x$ ,  $y = \ln x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = a^x$ ,  $y = \log_a x$
29. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного (с выводом одного из них).
30. Сложная функция. Производная сложной функции (с выводом Понятие обратной функции. Теорема о дифференцировании взаимно обратных функций. Вывод формулы для производных функций  $y = \arcsin x$ ,  $y = \arccos x$ ,  $y = \operatorname{arctg} x$ ,  $y = \operatorname{arcctg} x$
31. Параметрическое задание функции. Доказательство теоремы о производной функции, заданной параметрически. Производная функции, заданной неявно.
32. Связь между существованием производной в точке и непрерывностью функции  $y = f(x)$  в этой точке (с доказательством). Привести пример непрерывной функции, не имеющей производной в некоторой точке.
33. Теорема Ферма, геометрическая интерпретация. Теорема Ролля, геометрическая интерпретация. Теорема Коши. Теорема Лагранжа, геометрический смысл.
34. Определение дифференцируемой функции  $y = f(x)$  в точке  $x_0$ . Определение дифференциала  $df(x)$ . Геометрический смысл дифференциала  $df(x)$ .
35. Определение функции  $y = f(x)$ , возрастающей (убывающей) в интервале. Доказательство достаточного признака возрастания (убывания) функции в интервале.
36. Определение точки минимума и точки максимума  $y = f(x)$ . Доказательство необходимого признака экстремума функции  $y = f(x)$ . Доказательство первого достаточного признака экстремума функции  $y = f(x)$ . Доказательство второго

- достаточного признака экстремума функции  $y = f(x)$
37. Определение выпуклости вверх и вниз графика функции  $y = f(x)$  в интервале. Достаточный признак выпуклости вверх и вниз .
  38. Определение точки перегиба. Необходимый и достаточный признаки точки перегиба
  39. Асимптоты графика функции  $y = f(x)$ . Нахождение вертикальных и наклонных асимптот (условия существования асимптот).
  40. Дифференциал длины дуги плоской кривой , заданной уравнением  $y = f(x)$  и заданной параметрически .
  41. Кривизна плоской кривой , радиус кривизны. Эволюта, эвольвента .

*Вопросы к экзамену за 2 семестр.*

1. Первообразная функция. Теорема о разности двух первообразных (с доказательством). Неопределенный интеграл. Простейшие свойства неопределенного интеграла (с доказательством одного из них).
2. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку.
3. Вычисление определенного интеграла по отрезку. Формула Ньютона-Лейбница (с выводом).
4. Основные свойства определенного интеграла по отрезку (с доказательством одного из них).
5. Теорема об оценке определенного интеграла по отрезку, доказательство, геометрический смысл.
6. Теорема о среднем значении функции на отрезке, доказательство, геометрический смысл.
7. Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом (с доказательством).
8. Частные приращения функции  $z=f(x,y)$ . Частные производные (определение и их геометрический смысл).
9. Полное приращение функции  $z=f(x,y)$  Непрерывность функции  $z=f(x,y)$  в точке (определение).
10. Непрерывность функции в замкнутой ограниченной области. Свойства функций, непрерывных в замкнутой ограниченной области (формулировка).
11. Понятие сложной функции нескольких независимых переменных. Дифференцирование сложной функции (с выводом).
12. Определение дифференцируемой функции  $z=f(x,y)$  в точке. Определение полного дифференциала  $dz$ .
13. Связь между дифференцируемостью функции  $z=f(x,y)$  и непрерывностью функции  $z=f(x,y)$  в точке (с доказательством).
14. Связь между дифференцируемостью функции  $z=f(x,y)$  и существованием частных производных в точке (с доказательством).
15. Достаточное условие дифференцируемости функции  $z=f(x,y)$  (формулировка).
16. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение). Теорема о существовании касательной плоскости (с доказательством).
17. Полный дифференциал функции (определение и его геометрический смысл с обоснованием).
18. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности (с обоснованием).
19. Определение точки максимума и точки минимума функции  $z=f(x,y)$  . Необходимый признак существования экстремума функции  $z=f(x,y)$  (с доказательством).
20. Достаточный признак существования экстремума функции  $z=f(x,y)$  (Формулировка).
21. Производная функции  $U=U(x,y,z)$  по направлению (определение и вывод формулы для вычисления).

22. Градиент функции  $U=U(x,y,z)$  в точке (определение). Связь между производной по направлению и градиентом функции (с обоснованием).
23. Определение дифференциального уравнения, его порядка, решения. Задача Коши для уравнения  $y'=f(x,y)$  и ее геометрическая интерпретация. Общее и частное решение уравнения 1-го порядка.
24. Теорема Коши о существовании и единственности решения задачи Коши для уравнения  $y'=f(x,y)$  (формулировка). Геометрическая интерпретация теоремы Коши.
25. Метод интегрирования дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными и однородных уравнений.
26. Метод интегрирования линейного дифференциального уравнения 1-го порядка.
27. Метод интегрирования уравнения Бернулли.
28. Поле направлений, определяемое уравнением  $y'=f(x,y)$ . Изоклины. Метод Эйлера приближенного решения задачи Коши для уравнения вида  $y'=f(x,y)$ .
29. Уравнения высших порядков. Задача Коши для уравнения  $y''=f(x,y)$  и ее геометрическая интерпретация. Общее и частное решения дифференциального уравнения второго порядка.
30. Метод понижения порядка для решения уравнений вида  $f(x, y', y'')=0$  и  $f(y, y', y'')=0$
31. Линейный дифференциальный оператор и его свойства.
32. Линейная зависимость и независимость системы функций. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка. Определитель Вронского.
33. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения (с доказательством).
34. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка (с доказательством).
35. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения n-го порядка (с доказательством).
36. 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).
37. 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).
38. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае комплексных корней характеристического уравнения (с доказательством).
39. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Метод вариации произвольных постоянных (с доказательством).
40. Линейная зависимость и независимость системы функций на интервале. Определитель Вронского и его связь с линейной независимостью системы решений линейного однородного дифференциального уравнения (с доказательством).

*Вопросы к экзамену за 3 семестр.*

1. Задача о массе кривой, приводящая к понятию криволинейного интеграла по длине кривой.
2. Задача о массе плоской пластины, приводящая к понятию двойного интеграла.
3. Задача о массе изогнутой пластины, приводящая к понятию поверхностного интеграла 1-го рода.
4. Задача о массе тела, приводящая к понятию тройного интеграла.

5. Понятие интегральной суммы. Определенный интеграл по фигуре как предел интегральной суммы. Виды определенных интегралов.
6. Основные свойства определенных интегралов (доказательство свойств для различных типов интегралов).
7. Двойной интеграл. Определение и геометрический смысл (с пояснением).
8. Криволинейный интеграл по длине кривой. Определение и геометрический смысл криволинейного интеграла по плоской кривой (с пояснением).
9. Вычисление криволинейного интеграла по длине для различных способов задания кривой. Площадь поверхности вращения.
10. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах (с обоснованием).
11. Поверхностный интеграл 1-го рода. Определение и правило вычисления (с обоснованием).
12. Тройной интеграл. Определение и правило вычисления в декартовых координатах (с обоснованием).
13. Теорема об оценке (с доказательством) и ее геометрический смысл.
14. Теорема о среднем значении функции на фигуре (с доказательством) и ее геометрический смысл.
15. Вывод формул для статических моментов, для моментов инерции..
16. Определение центра тяжести фигуры. Вывод формул для координат центра тяжести.
17. Задача о работе силы. Криволинейный интеграл по координатам (определение и свойства с доказательством)
18. Криволинейный интеграл по координатам (определение и вычисление).
19. Формула Грина (с доказательством).
20. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования (с доказательством).
21. Векторное поле. Поток векторного поля. Дивергенция векторного поля.
22. Циркуляция и ротор векторного поля. Формулы Гаусса-Остроградского и Стокса.
23. Числовой ряд. Его сходимость, сумма. Необходимый признак сходимости (с доказательством). Основные свойства сходящихся рядов (с доказательством).
24. Ряды с положительными членами. Ограниченность частных сумм – необходимое и достаточное условие сходимости ряда (с доказательством).
25. Признаки сравнения (с доказательством).
26. Признак Даламбера (с доказательством).
27. Интегральный признак Коши (с доказательством). Исследовать на сходимость ряд 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$$
28. Радикальный признак Коши (с доказательством).
29. Достаточный признак сходимости числовых рядов с членами любого знака (с доказательством). Абсолютная и условная сходимость. Примеры.
30. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница (с доказательством). Оценка остатка сходящегося знакопередающегося ряда.
31. Степенные ряды. Теорема Абеля (с доказательством). Интервал сходимости степенного ряда.
32. Основные свойства степенных рядов: непрерывность суммы, возможность почленного дифференцирования и интегрирования.
33. Теорема о единственности разложения функции в степенной ряд (с доказательством). Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.
34. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Теорема о сходимости ряда Тейлора к порождающей его функции (с доказательством).

35. Разложение в ряд Маклорена функции  $y = e^x$  (с доказательством сходимости ряда к порождающей его функции).
36. Разложение в ряд Маклорена функции  $y = \sin x$  (с доказательством сходимости ряда к порождающей его функции).
37. Разложение в ряд Маклорена функции  $y = \cos x$  (с доказательством сходимости ряда к порождающей его функции).
38. Разложение в ряд Маклорена функции  $y = (1+x)^m$  (без исследования остаточного члена). Определить интервал сходимости ряда.
39. Разложение в ряд Маклорена функции  $\ln(1+x)$  (без исследования остаточного члена). Указать интервал сходимости.
40. Ортогональная система функций на интервале  $[a, b]$ . Доказать ортогональность на интервале  $[-\pi, \pi]$  системы функций  $1, \sin x, \cos x, \sin 2x, \cos 2x, \dots, \sin nx, \cos nx, \dots$
41. Тригонометрический ряд Фурье для периодической функции  $f(x)$  с периодом  $T = 2\pi$ . Коэффициенты тригонометрического ряда Фурье. Теорема Дирихле о разложении периодической функции  $f(x)$  с периодом  $T = 2\pi$  в тригонометрический ряд Фурье.
42. Сдвиг интервала разложения. Разложение четных и нечетных функций в ряд Фурье.
43. Ряд Фурье для функций с периодом  $T = 2l$ . Разложение непериодической функции, заданной на интервале  $[a, b]$ , в ряд Фурье.
44. Разложение непериодической функции, заданной на интервале  $[a, b]$   $a \geq 0$ , в ряд Фурье по синусам, в ряд Фурье по косинусам, в ряд Фурье по синусам и косинусам.

*Вопросы к зачету за 4 семестр.*

1. Предмет теории вероятностей. Определение вероятности. Основные понятия: опыт или эксперимент, случайные события, элементарные события, пространство элементарных событий.
2. Действия над событиями. Алгебра событий.
3. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Несовместные события, вероятность суммы несовместных событий. Независимые события, вероятность произведения независимых событий.
4. Классическое определение вероятности. Ограниченность классического определения вероятности.
5. Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания и размещения.
6. Относительная частота и ее свойства. Устойчивость относительной частоты. Статическое определение вероятности.
7. Геометрическое определение вероятности.
8. Вероятность противоположного события. Вероятность появления хотя бы одного события.
9. Теорема сложения вероятностей.
10. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей.
11. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
12. Схема независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли.
13. Локальная и интегральная теорема Муавра-Лапласа. Функция Лапласа и ее свойства.
14. Формула Пуассона. Пуассоновский поток событий.
15. Дискретные случайные величины. Ряд распределения, свойства.
16. Функция распределения дискретной случайной величины, свойства.
17. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание,



дисперсия, среднее квадратичное отклонение), их свойства.

18. Биноминальное распределение дискретной случайной величины, функция распределения и числовые характеристики.
19. Распределение Пуассона дискретной случайной величины, функция распределения и числовые характеристики.
20. Независимые испытания до появления событий. Геометрическое распределение дискретной случайной величины, функция распределения и числовые характеристики.
21. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, свойства. Вероятность попадания случайной величины в интервал  $(\alpha, \beta)$ .
22. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания случайной величины в интервал  $(\alpha, \beta)$ .
23. Числовые характеристики непрерывной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение), их свойства.
24. Равномерное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики. Вероятность попадания равномерно распределенной случайной величины в интервал  $(\alpha, \beta)$ .
25. Нормальное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал  $(\alpha, \beta)$ .
26. Вычисление вероятности заданного отклонения нормально распределенной случайной величины от математического ожидания. Правило трех сигм.
27. Понятие о центральной предельной теореме.
28. Показательное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики.
29. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка.
30. Статистический ряд, эмпирическая функция распределения, гистограмма.
31. Точечные оценки неизвестных параметров и их построение по данным выборки методами наибольшего правдоподобия и моментов. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценок.
32. Интервальные оценки неизвестных параметров, доверительная вероятность.
33. Построение доверительных интервалов по данным выборки.
34. Метод наименьших квадратов.
35. Понятие оригинала и изображения. Интеграл Лапласа. Теорема существования и единственности изображения. Простейшие правила и формулы операционного исчисления.
36. Свойства линейности изображения, основные теоремы (подобия, смещения, запаздывания, дифференцирование изображений, дифференцирование и интегрирование оригинала).
37. Теорема умножения (свертывания), интеграла Дюамеля.
38. Изображение дробных степеней, теоремы разложения.
39. Применение операционного исчисления к интегрированию линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

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

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО НИУ «МГСУ».

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролируемые функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя, справочной литературой и калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в форме, форме компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачетные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

## **8. 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 в печатных изданиях	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
		ЭБС АСВ		

1	Математика	Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.Физмат, 2009	<a href="http://www.iprbookshop.ru/25006.html">http://www.iprbookshop.ru/25006.html</a>	100
2	Математика	Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/6298">http://www.iprbookshop.ru/6298</a> .— ЭБС «IPRbooks»	100
3	Математика	Гуныко Ю.А. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гуныко Ю.А.— Электрон.текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2008.— 151 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/11335">http://www.iprbookshop.ru/11335</a> .— ЭБС «IPRbooks»	100
<i>Дополнительная литература:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
	Математика	Самохин М.В., Каган М.Л. Математика в инженерном вузе. Алгебра и геометрия, М., Стройиздат. 2003г.	15	100

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российскоеобразование» - 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 МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>
раздел «Кафедры» на официальном сайте 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 цветом 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.

## **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	Степень обеспеченности (%)
1	Векторная и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	Векторная и аналитическая геометрия.	компьютерное тестирование,	30%
2	Введение в анализ и дифференциальное исчисление функции одной переменной	Техника дифференцирования	компьютерное тестирование,	40%
3	Неопределенный интеграл и опреде-	Техника интегрирования	компьютерное тестирование,	35%

	ленный интеграл по отрезку. Несобственный интеграл.			
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	Экстремум функции нескольких переменных. Производная по направлению, градиент.	компьютерное тестирование,	30%
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения.	компьютерное тестирование,	30%
6	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Основы теории поля.	Кратные и криволинейные интегралы.	компьютерное тестирование,	40%
7	Числовые и функциональные ряды.	Числовые ряды.	компьютерное тестирование,	35%
8	Теория вероятностей и основы математической статистики.	Теория вероятностей	компьютерное тестирование,	30%
9	Теория функций комплексной переменной. Основы операционного исчисления.	Комплексные числа	компьютерное тестирование,	30%

*11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Векторная и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	Векторная и аналитическая геометрия.	MicrosoftOffice	OpenLicense
2	Введение в анализ и дифференциальное исчисление функции одной переменной	Техника дифференцирования	MicrosoftOffice	OpenLicense
3	Неопределенный и определенный интеграл по отрезку. Несобственный	Техника интегрирования	MicrosoftOffice	OpenLicense

	интеграл.			
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	Экстремум функции нескольких переменных. Производная по направлению, градиент.	MicrosoftOffice	OpenLicense
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения.	MicrosoftOffice	OpenLicense
6	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Основы теории поля.	Кратные и криволинейные интегралы.	MicrosoftOffice	OpenLicense
7	Числовые и функциональные ряды.	Числовые ряды.	MicrosoftOffice	OpenLicense
8	Теория вероятностей и основы математической статистики.	Теория вероятностей	MicrosoftOffice	OpenLicense
9	Теория функций комплексной переменной. Основы операционного исчисления.	Комплексные числа	MicrosoftOffice	OpenLicense

### 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 «Математика» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

№ 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/аудитория 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

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования с учетом рекомендаций и примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению /специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».