

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

Код направления подготовки / специальности	23.03.02
Направление подготовки / специальность	Наземные транспортно-технологические комплексы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование (Академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-заочная
Год разработки/обновления	2017

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Доцент	д. ф.-м. н.	Рогачева Н.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной математики, Протокол № 12 от 12.05.2017.

Заведующий кафедрой

(руководитель структурного подразделения)

_____ / Осипов Ю.В. /
Подпись, ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией, Протокол № ____ от

Председатель (зам. председателя)
методической комиссии

_____ / Густов Д.Ю. /
Подпись, ФИО

Согласовано:

ЦОСП

_____ /
дата

_____ /Беспалов А.Е./
Подпись, ФИО

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование освоения компетенций обучающегося в области математического образования, необходимого для получения профессиональных компетенций бакалавра-строителя в различных сферах профессиональной деятельности.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы» /специальности «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование» (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 оценивания (показатели достижения результата)	Код показателя оценивания
Способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2	Знает основные технические приемы и методы векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей	31
		Умеет самостоятельно использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач.	У1
		Имеет навыки владения основными методами векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей	Н1
способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	ОПК-4	Знает базовые понятия и теоремы векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа, теории вероятностей	32
		Умеет правильно использовать математический аппарат из разделов векторная алгебра, аналитическая геометрия и математической анализ, теории вероятностей, содержащийся в литературе по строительным наукам.	У2
		Имеет навыки владения основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профессиональной направленности.	Н2

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

Дисциплина «Математика» относится к базовой части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы» (бакалавриат), направленность/профиль «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование». Дисциплина является обязательной к изучению.

Знание дисциплины «Математика» необходимо для освоения технических дисциплин, составляющих профессиональное образование.

Изучение дисциплины «Математика» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин:

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.
- владеть:
методами вычислений площадей плоских фигур, объемов и площадей поверхностей фигур.

Дисциплина «Математика» изучается одновременно с такими дисциплинами, как физика, информатика и является предшествующей по отношению к дисциплинам: 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 12 зачетных единиц, 432 академических часов.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины:

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Контактная работа с обучающимися			Самостоятельная работа				
				Лекции	Практико-ориентированные занятия		в период теор. обучения	в сессию			
					Лабораторный практикум	Практические занятия			Групповые занятия - комп. практикумы		
1	Векторная алгебра и линейная алгебра.	1	1-7	14		14		18	18	РГР 1	

	Аналитическая геометрия									
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	8-18	22		22		18	18	Аудиторная контрольная работа 1
	<i>Итого:</i>	<i>1</i>	<i>18</i>	<i>36</i>		<i>36</i>		<i>36</i>	<i>36</i>	<i>Экзамен</i>
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	1-6	14		14		12	12	РГР 2 (7 неделя)
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	2	7-9	6		6		12	12	
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	10-16	12		12		12	20	Аудиторная контрольная работа 2(14 неделя)
	<i>Итого:</i>	<i>2</i>	<i>16</i>	<i>32</i>		<i>32</i>		<i>44</i>	<i>36</i>	<i>Экзамен</i>
6	Числовые и функциональные ряды	3	1-9	9		18		9	36	РГР 3(10 неделя)
7	Теория вероятностей и основы математической статистики	3	10-18	9		18		9	36	Аудиторная контрольная работа 3 (16 неделя)
		<i>3</i>	<i>18</i>	<i>18</i>		<i>36</i>		<i>72</i>	<i>18</i>	<i>Зачет с оценкой</i>
	ИТОГО:	1, 2,3	52	86		104		90	152	Экзамен, Экзамен Зачет с оценкой

Форма обучения – очно-заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся трудоемкость (в часах)					Самостоятельная работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися							
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР			
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР				
1	Векторная алгебра и линейная алгебра.	1	1-7	7		7			18	36	РГР 1

	Аналитическая геометрия									
2.	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	8-18	11		11		18	36	Аудиторная контрольная работа 1
	<i>Итого:</i>	<i>1</i>	<i>18</i>	<i>18</i>		<i>18</i>		<i>72</i>	<i>36</i>	<i>Экзамен</i>
3.	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	1-6	7		21		12	12	РГР 2 (7 неделя)
4.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	2	7-9	3		9		12	12	
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	10-16	6		18		12	20	Аудиторная контрольная работа 2(14 неделя)
	<i>Итого:</i>	<i>2</i>	<i>16</i>	<i>16</i>		<i>48</i>		<i>44</i>	<i>36</i>	<i>Экзамен</i>
6	Числовые и функциональные ряды	3	1-9	9		9		9	45	РГР 3(10 неделя)
7	Теория вероятностей и основы математической статистики	3	10-18	9		9		9	45	Аудиторная контрольная работа 3 (16 неделя)
		<i>3</i>	<i>18</i>	<i>18</i>		<i>18</i>		<i>90</i>	<i>18</i>	<i>Зачет с оценкой</i>
	ИТОГО:	1, 2,3	52	52		84		206	90	Экзамен, Экзамен Зачет с оценкой

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 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 и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе n-го порядка. 1.2 Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. 1.3 Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера.	14

		<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	Введение в анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной	<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>	22
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 Задача о массе геометрической фигуры, приводящая к понятию двойного, криволинейного, поверхностного и тройного интегралов. Основные свойства и вычисление.</p>	14
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких	<p>4.1 Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл.</p>	6

	переменных.	<p>4.2 Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Частные производные высших порядков. Сложные и неявная функция нескольких переменных.</p> <p>4.3 Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение, уравнения). Экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области.</p> <p>4.4 Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление, свойства).</p>	
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>5.1 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>5.2 Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения.</p> <p>5.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения.</p> <p>5.4 Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнения.</p> <p>5.5 Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение фундаментальной системы решений.</p> <p>5.6 Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений (метод неопределенных коэффициентов, метод вариаций произвольных постоянных)</p>	12
6	Числовые и функциональные ряды	<p>6.1 Числовой ряд, сходимость, сумма. Основные свойства сходящихся рядов.</p> <p>6.2 Признаки сходимости числовых рядов. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда.</p> <p>6.3 Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена.</p> <p>6.4 Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.</p> <p>6.5 Ортогональность функций на интервале. Ортогональность тригонометрической системы функций на интервале $[-\pi, \pi]$. Тригонометрический ряд Фурье. Коэффициенты Фурье. Достаточные условия сходимости ряда Фурье к порождающей</p>	9

		<p>функции</p> <p>6.6 Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций, заданных на произвольном интервале и на полуинтервале.</p>	
7	Теория вероятностей и основы математической статистики.	<p>7.1 Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, аксиоматическое определения вероятности.</p> <p>7.2 Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.</p> <p>7.3 Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики.</p> <p>7.4 Обзор основных распределений (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения).</p> <p>7.5 Неравенство Чебышева. Закон больших чисел, теоремы Чебышева и Бернулли. Понятие о центральной предельной теореме.</p> <p>7.6 Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд, статистическая функция распределения, гистограмма. Точечные оценки параметров распределения по выборке (состоятельность, несмещенность оценки).</p> <p>7.7 Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины</p> <p>7.8 Обработка результатов измерений. Сглаживание экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов.</p>	9

5.2. Лабораторный практикум
Учебным планом лабораторный практикум не предусмотрен.

5.3. Перечень практических занятий

Форма обучения - очная

№ 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, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Определители четвертого порядка. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Матрицы, операции над матрицами, обратная матрица.</p> <p>1.2 Запись системы линейных уравнений в матричной форме и ее решение с помощью обратной матрицы. Формула Крамера. Исследование и решение систем линейных уравнений с тремя неизвестными.</p>	14

		<p>1.3 Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное произведение векторов и его применение.</p> <p>1.4 Векторное произведение двух векторов и его применение. Смешанное произведение трех векторов.</p> <p>1.5 Прямая на плоскости.</p> <p>1.6 Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения. Переход от одних уравнений прямой к другим.</p> <p>1.7 Взаимное расположение прямой и плоскости.</p> <p>1.8 КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 1. «Векторная алгебра и аналитическая геометрия».</p>	
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	<p>2.1 Вычисление простейших пределов.</p> <p>2.2 Вычисление пределов с использованием свойств эквивалентных бесконечно малых. Второй замечательный предел.</p> <p>2.3 Непрерывность функции. Исследование точек разрыва.</p> <p>2.4 Дифференцирование сложной функции одной переменной. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>2.5 Дифференцирование параметрически заданной функции одной переменной. Дифференцирование неявно заданной функции одной переменной. Геометрические приложения производной: касательная и нормаль к плоской кривой.</p> <p>2.6 КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 2 “Техника дифференцирования”.</p> <p>2.7 Правило Лопитала. Экстремум функции одной переменной.</p> <p>2.8 Исследование функций.</p>	22
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	<p>3.1 Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование.</p> <p>3.2 Интегрирование некоторых тригонометрических функций. Интегрирование по частям.</p> <p>3.3 Интегрирование рациональных дробей. Рационализация.</p> <p>3.4 Определенный интеграл по отрезку. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площади криволинейной трапеции и объема фигуры вращения. Несобственный интеграл и его вычисление.</p> <p>3.5 Контрольная работа 3 «Неопределенный интеграл и определенный интеграл по отрезку».</p>	14
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	<p>4.1 Область определения функции двух переменных. Частные производные.</p> <p>4.2 Дифференциал функции двух переменных. Частные производные второго порядка.</p> <p>4.3 Дифференцирование сложной и неявной функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности</p> <p>4.4 Экстремумы функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций в замкнутой ограниченной области.</p> <p>4.5 Производная по направлению и градиент.</p>	6
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>5.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка</p> <p>5.2 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли</p> <p>5.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка.</p> <p>5.4 Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений.</p>	12

		5.5 Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных. 5.6 Контрольная работа «Дифференциальные уравнения»	
6	Числовые и функциональные ряды	6.1 Числовые ряды. Основные свойства сходящихся рядов. 6.2 Необходимый признак сходимости ряда. 6.3 Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши, признаки сравнения. 6.4 Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. 6.5 Степенные ряды. Интервал сходимости. 6.6 Разложение функций в ряды Маклорена и Тейлора. 6.7 Применение степенных рядов к приближенным вычислениям значений функций, интегралов, к решению дифференциальных уравнений. 6.8 Контрольная работа 5 «Числовые и степенные ряды» 6.9 Разложение функции в тригонометрический ряд Фурье на интервале $[-\pi, \pi]$. 6.10 Разложение функции в тригонометрический ряд Фурье на произвольном интервале $[-1, 1]$ и на полуинтервале $[0, 1]$.	18
7	Теория вероятностей и основы математической статистики	7.1 Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения. Классическое определение вероятности события. Геометрические вероятности. 7.2 Теоремы сложения и умножения вероятностей. 7.3 Формулы полной вероятности. Формула Байеса. 7.4 Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. 7.5 Дискретные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин. 7.6 Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. 7.7 Нормальное распределение. 7.8 Точечные и интервальные оценки. Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины 7.9 Контрольная работа 6 «Теория вероятностей» 7.10 Подготовка к экзамену	18
		Итого	86

Форма обучения – очно-заочная

№ 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, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Определители четвертого порядка. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Матрицы, операции над матрицами, обратная матрица. 1.2 Запись системы линейных уравнений в матричной форме и ее решение с помощью обратной матрицы. Формула Крамера. Исследование и решение систем линейных уравнений с тремя неизвестными. 1.3 Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное	7

		<p>произведение векторов и его применение.</p> <p>1.4 Векторное произведение двух векторов и его применение. Смешанное произведение трех векторов.</p> <p>1.5 Прямая на плоскости.</p> <p>1.6 Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения. Переход от одних уравнений прямой к другим.</p> <p>1.7 Взаимное расположение прямой и плоскости.</p> <p>1.8 КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 1. «Векторная алгебра и аналитическая геометрия».</p>	
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	<p>2.1 Вычисление простейших пределов.</p> <p>2.2 Вычисление пределов с использованием свойств эквивалентных бесконечно малых. Второй замечательный предел.</p> <p>2.3 Непрерывность функции. Исследование точек разрыва.</p> <p>2.4 Дифференцирование сложной функции одной переменной. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>2.5 Дифференцирование параметрически заданной функции одной переменной. Дифференцирование неявно заданной функции одной переменной. Геометрические приложения производной: касательная и нормаль к плоской кривой.</p> <p>2.6 КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 2 “Техника дифференцирования”.</p> <p>2.7 Правило Лопитала. Экстремум функции одной переменной.</p> <p>2.8 Исследование функций.</p>	11
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	<p>3.1 Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование.</p> <p>3.2 Интегрирование некоторых тригонометрических функций. Интегрирование по частям.</p> <p>3.3 Интегрирование рациональных дробей. Рационализация.</p> <p>3.4 Определенный интеграл по отрезку. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площади криволинейной трапеции и объема фигуры вращения. Несобственный интеграл и его вычисление.</p> <p>3.5 Контрольная работа 3 «Неопределенный интеграл и определенный интеграл по отрезку».</p>	21
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	<p>4.1 Область определения функции двух переменных. Частные производные.</p> <p>4.2 Дифференциал функции двух переменных. Частные производные второго порядка.</p> <p>4.3 Дифференцирование сложной и неявной функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности</p> <p>4.4 Экстремумы функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций в замкнутой ограниченной области.</p> <p>4.5 Производная по направлению и градиент.</p>	9
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>5.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка</p> <p>5.2 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли</p> <p>5.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка.</p> <p>5.4 Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений.</p> <p>5.5 Линейные неоднородные уравнения с постоянными</p>	18

		коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных. 5.6 Контрольная работа «Дифференциальные уравнения»	
6	Числовые и функциональные ряды	6.1 Числовые ряды. Основные свойства сходящихся рядов. 6.2 Необходимый признак сходимости ряда. 6.3 Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши, признаки сравнения. 6.4 Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. 6.5 Степенные ряды. Интервал сходимости. 6.6 Разложение функций в ряды Маклорена и Тейлора. 6.7 Применение степенных рядов к приближенным вычислениям значений функций, интегралов, к решению дифференциальных уравнений. 6.8 Контрольная работа 5 «Числовые и степенные ряды» 6.9 Разложение функции в тригонометрический ряд Фурье на интервале $[-\pi, \pi]$. 6.10 Разложение функции в тригонометрический ряд Фурье на произвольном интервале $[-1, 1]$ и на полуинтервале $[0, 1]$.	9
7	Теория вероятностей и основы математической статистики	7.1 Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения. Классическое определение вероятности события. Геометрические вероятности. 7.2 Теоремы сложения и умножения вероятностей. 7.3 Формулы полной вероятности. Формула Байеса. 7.4 Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. 7.5 Дискретные случайные величины. Законы распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин. 7.6 Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. 7.7 Нормальное распределение. 7.8 Точечные и интервальные оценки. Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины 7.9 Контрольная работа 6 «Теория вероятностей» 7.10 Подготовка к экзамену	9
Итого:			84

5.4. Групповые занятия – компьютерные практикумы

Учебным планом курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены.

5.5. Самостоятельная работа

Форма обучения - очная

№ 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.	1) Подготовка к контрольной работе 1 2) Исследование и решение	18	18

	Аналитическая геометрия	однородных систем линейных уравнений. 3) Подготовка к экзамену и сдача экзамена		
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	1) Подготовка к аудиторной контрольной работе 1 2) Приложения производной в геометрии и механике. Правило Лопиталя. 3) Подготовка к экзамену и сдача экзамена.	18	18
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	1) Подготовка к контрольной работе 2 2) Интегрирование по справочнику. Исследование сходимости несобственных интегралов. Приложения определенного интеграла по фигуре в механике. 3) Подготовка к экзамену и сдача экзамена	12	12
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	1) Подготовка к аудиторной контрольной работе 2 2) 2)Поверхности 2-го порядка, построение области определения функции и 3) Дифференцирование сложных функций нескольких переменных 4) Подготовка к экзамену и сдача экзамена	12	12
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	1) Подготовка к аудиторной контрольной работе 2 2) Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 3) Подготовка к экзамену.	12	20
6	Числовые и функциональные ряды	1) Подготовка к контрольной работе 3 2) Применение рядов в приближенных вычислениях. 3) Подготовка к зачету и сдача зачета	9	36
7	Теория вероятностей и основы математической статистики.	1) Подготовка к аудиторной контрольной работе 3 2) Нахождение функции распределения и числовых характеристик основных распределений (показательное, равномерное, Пуассона). 3) Подготовка к зачету и сдача зачета	9	36
		Итого	90	152

Форма обучения – очно-заочная

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

1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	1) Подготовка к контрольной работе 1 2) Исследование и решение однородных систем линейных уравнений. 3) Подготовка к экзамену и сдача экзамена	18	36
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	1) Подготовка к аудиторной контрольной работе 1 2) Приложения производной в геометрии и механике. Правило Лопиталя. 3) Подготовка к экзамену и сдача экзамена.	18	36
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	1) Подготовка к контрольной работе 2 2) Интегрирование по справочнику. Исследование сходимости несобственных интегралов. Приложения определенного интеграла по фигуре в механике. 3) Подготовка к экзамену и сдача экзамена	12	12
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	1) Подготовка к аудиторной контрольной работе 2 2) Поверхности 2-го порядка, построение области определения функции и 3) Дифференцирование сложных функций нескольких переменных 4) Подготовка к экзамену и сдача экзамена	12	12
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	1) Подготовка к аудиторной контрольной работе 2 2) Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 3) Подготовка к экзамену и сдача экзамена.	12	20
6	Числовые и функциональные ряды	1) Подготовка к контрольной работе 3 2) Применение рядов в приближенных вычислениях. 3) Подготовка к зачету и сдача зачета	9	45
7	Теория вероятностей и основы математической статистики.	1) Подготовка к аудиторной контрольной работе 3 2) Нахождение функции распределения и числовых характеристик основных распределений (показательное, равномерное, Пуассона). 3) Подготовка к зачету и сдача зачета	9	45
		Итого	90	206

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 переменной» тема, выносимая 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 «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.

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

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

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

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

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

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

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

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

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
Раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/

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

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

Форма обучения - Очная, очно-заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Темы 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 и дифференциальное исчисление функций одной переменной	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	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка
6	Числовые и функциональные ряды	Разложение в ряд Фурье функций, заданных на произвольном интервале и на полуинтервале.

7	Теория вероятностей и основы математической статистики.	Отыскание доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины
---	---	---

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

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

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

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Информационные технологии
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	Слайд-презентации,
2	Введение в анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной	Техника дифференцирования.	Слайд-презентации,
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	Техника интегрирования.	Слайд-презентации,
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	Дифференциальные уравнения 1-го и 2-го порядка.	Слайд-презентации,
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод неопределенных коэффициентов	Слайд-презентации,
6	Числовые и функциональные ряды	Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов	Слайд-презентации,
7	Теория вероятностей и основы математической статистики.	Случайные события. Алгебра событий. Дискретные и непрерывные случайные величины	Слайд-презентации,

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

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

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

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

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

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

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

Код направления подготовки / специальности	23.03.02
Направление подготовки / специальность	Наземные транспортно-технологические комплексы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование (Академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-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	5	6	7
ОПК-2	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-4	+	+	+	+	+	+	+

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.

Форма обучения – очная, очно-заочная

Код компетенции по ФГОС	Показатель и освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания				Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль		Промежуточная аттестация		
		РГР (1, 2, 3)	Аудиторная контрольная работа (1,2, 3)	Экзамен (1,2)	Зачет с оценкой	
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1	З1	+	+	+	+	+
	У1	+	+	+	+	+
	Н1	+	+	+	+	+
ОПК-2	З2	+	+	+	+	+
	У2	+	+	+	+	+
	Н2	+	+	+	+	+
ИТОГО		+	+	+	+	+

2.2. Описание шкалы и критериев оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена и дифференцированного зачета используется четырех балльная шкала оценивания:

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

Критериями оценивания уровня освоения компетенций являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объем освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов
	Правильность ответов
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типичные) практические задачи, выполнять (типичные) 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 Объем 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, очно-заочная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
1	Векторная алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение коллинеарных и компланарных векторов, равных векторов. 2. Определение суммы векторов (правило треугольника, правило параллелограмма). 3. Определение разности векторов. 4. Определение произведения вектора на число и его геометрический смысл. 5. Базис на плоскости и в пространстве (определение). Разложение вектора по базису на плоскости. 6. Разложение вектора в пространстве по прямоугольному базису. 7. Признак коллинеарности векторов. 8. Скалярное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства). 9. Условие ортогональности векторов. 10. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Таблица скалярного перемножения ортов. 11. Определение правой и левой тройки векторов. Векторное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства). 12. Геометрический смысл $[\vec{a}, \vec{b}]$. 13. Векторное произведение векторов в координатной форме. Таблица векторного перемножения ортов. 14. Смешанное произведение векторов (определение, геометрический смысл.) 15. Условие компланарности векторов.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение предела функции $y = f(x)$ при $x \rightarrow x_0$. Геометрическая интерпретация. 2. Определение бесконечно малой величины при $x \rightarrow x_0$. Геометрическая интерпретация. Свойства бесконечно малых (с доказательством одного из свойств). 3. Определение бесконечно большой величины при $x \rightarrow x_0$. Геометрическая интерпретация. Доказательство теоремы о связи бесконечно большой и бесконечно малой.

		<ol style="list-style-type: none"> 4. Теорема о разности между функцией и пределом. 5. Определение предела функции $y = f(x)$ при $x \rightarrow x_0$. Геометрическая интерпретация. 6. Теоремы о пределах: предел суммы, произведения, частного двух функций, имеющих предел (с доказательством одной из теорем). 7. Сравнение бесконечно малых. Символ «о» - малое. Теоремы об эквивалентных бесконечно малых величинах (с доказательством одной из теорем). 8. Первый замечательный предел (с доказательством). 9. Понятие о приращении функции $y = f(x)$. Непрерывная функция в точке. Точки разрыва функции и их классификация. 10. Два определения непрерывной функции в точке, их равносильность. 11. Непрерывность суммы, произведения и частного двух непрерывных функций (с доказательством одной из теорем). 12. Определение производной функции $y = f(x)$ и ее геометрический смысл. Уравнения касательной и нормали к кривой $y = f(x)$ (с выводом). 13. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного (с выводом одного из них). 14. Вывод формул для производных тригонометрических функций $y = tg(x)$, $y = \sin(x)$ 15. Вывод формул для производных функций $y = a^x$, $y = \log_a x$. 16. Вывод формул для производных функций $y = \arcsin x$, $y = \text{arctg}x$. 17. Сложная функция. Производная сложной функции. 18. Параметрическое задание функции. Доказательство теоремы о производной функции, заданной параметрически. 19. Связь между существованием производной и непрерывностью функции $y = f(x)$ в точке (с доказательством). Привести пример непрерывной функции, не имеющей производной в некоторой точке. 20. Определение дифференцируемой функции $y = f(x)$ в точке. Определение дифференциала $df(x)$. Геометрический смысл дифференциала $df(x)$. 21. Теорема Ферма, геометрическая интерпретация. 22. Теорема Ролля, геометрическая интерпретация. 23. Теорема Лагранжа, геометрическая интерпретация. 24. Определение функции $y = f(x)$, возрастающей и убывающей в интервале. Доказательство
--	--	--

		<p>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 $y = f(x)$. Доказательство необходимого признака экстремума функции $y = f(x)$.</p> <p>27. Доказательство первого достаточного признака экстремума функции $y = f(x)$.</p> <p>28. Второй достаточный признак экстремума функции $y = f(x)$ (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 $y = f(x)$. Нахождение вертикальных и наклонных асимптот (условия существования асимптот).</p>
--	--	--

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	<ol style="list-style-type: none"> 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).
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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). 2. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае кратных действительных корней

		<p>характеристического уравнения (с доказательством).</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений и общее решение в случае комплексных корней характеристического уравнения (с доказательством). 4. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Метод вариации произвольных постоянных (с доказательством). 5. Линейная зависимость и независимость системы функций на интервале. 6. Определитель Вронского и его связь с линейной независимостью системы решений линейного однородного дифференциального уравнения (с доказательством).
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 2. Теорема Коши о существовании и единственности решения задачи Коши для уравнения $y' = f(x, y)$ (формулировка). Геометрическая интерпретация теоремы Коши. 3. Метод интегрирования дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными' и однородных уравнений. 4. Метод интегрирования линейного дифференциального уравнения 1-го порядка. 5. Метод интегрирования уравнения Бернулли. 6. Поле направлений, определяемое уравнением $y' = f(x, y)$. Изоклины. Метод Эйлера приближенного решения задачи Коши для уравнения вида $y' = f(x, y)$. 7. Уравнения высших порядков. Задача Коши для уравнения $y'' = f(x, y)$ и ее геометрическая интерпретация. Общее и частное решения дифференциального уравнения второго порядка. 8. Метод понижения порядка для решения уравнений вида $f(x, y', y'') = 0$ и $f(y, y', y'') = 0$ 9. Линейный дифференциальный оператор и его свойства. 10. Линейная зависимость и независимость системы функций. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка. Определитель Вронского. 11. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения (с доказательством). 12. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка (с доказательством). 13. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения n-го порядка (с доказательством).

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачета в 3 семестре ((очная, очно-заочная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
6	Числовые и функциональные ряды	<p>1. Числовой ряд. Его сходимость, сумма. Необходимый признак сходимости (с доказательством). Основные свойства сходящихся рядов (с доказательством).</p> <p>2. Ряды с положительными членами. Ограниченность частных сумм – необходимое и достаточное условие сходимости ряда (с доказательством).</p> <p>3. Признаки сравнения (с доказательством).</p> <p>4. Признак Даламбера (с доказательством).</p> <p>5. Интегральный признак Коши (с доказательством). Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$</p> <p>6. Достаточный признак сходимости числовых рядов с членами любого знака (с доказательством). Абсолютная и условная сходимость. Примеры.</p> <p>7. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница (с доказательством). Оценка остатка сходящегося знакопередающегося ряда.</p> <p>8. Степенные ряды. Теорема Абеля (с доказательством). Интервал сходимости степенного ряда.</p> <p>9. Основные свойства степенных рядов: непрерывность суммы, возможность почленного дифференцирования и интегрирования.</p> <p>10. Теорема о единственности разложения функции в степенной ряд (с доказательством). Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.</p> <p>11. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Теорема о сходимости ряда Тейлора к порождающей его функции (с доказательством).</p> <p>12. Разложение в ряд Маклорена функции $y = e^x$ (с доказательством сходимости ряда к порождающей его функции).</p> <p>13. Разложение в ряд Маклорена функции $y = \sin x$ (с доказательством сходимости ряда к порождающей его функции).</p> <p>14. Разложение в ряд Маклорена функции $y = \cos x$ (с доказательством сходимости ряда к порождающей его функции).</p> <p>15. Разложение в ряд Маклорена функции $y = (1+x)^m$ (без исследования остаточного члена). Определить интервал сходимости ряда.</p> <p>16. Разложение в ряд Маклорена функции $\ln(1+x)$ (без исследования остаточного члена). Указать интервал сходимости.</p> <p>17. Разложение в ряд Маклорена функции $y = \arctg x$ (без исследования остаточного члена). Указать интервал сходимости.</p>

		<p>18. Предмет теории вероятностей. Определение вероятности. Основные понятия: опыт или эксперимент, случайные события, элементарные события, пространство элементарных событий.</p>
7	Теория вероятностей и основы математической статистики	<p>1. Предмет теории вероятностей. Определение вероятности. Основные понятия: опыт или эксперимент, случайные события, элементарные события, пространство элементарных событий.</p> <p>2. Действия над событиями. Алгебра событий.</p> <p>3. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них. Несовместные события, вероятность суммы несовместных событий. Независимые события, вероятность произведения независимых событий.</p> <p>4. Классическое определение вероятности. Ограниченность классического определения вероятности.</p> <p>5. Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания и размещения.</p> <p>6. Относительная частота и ее свойства. Устойчивость относительной частоты. Статическое определение вероятности.</p> <p>7. Геометрическое определение вероятности.</p> <p>8. Вероятность противоположного события. Вероятность появления хотя бы одного события.</p> <p>9. Теорема сложения вероятностей.</p> <p>10. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей.</p> <p>11. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>12. Схема независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли.</p> <p>13. Локальная и интегральная теорема Муавра-Лапласа. Функция Лапласа и ее свойства.</p> <p>14. Формула Пуассона. Пуассоновский поток событий.</p> <p>15. Дискретные случайные величины. Ряд распределения, свойства.</p> <p>16. Функция распределения дискретной случайной величины, свойства.</p> <p>17. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение), их свойства.</p> <p>18. Биноминальное распределение дискретной случайной величины, функция распределения и числовые характеристики.</p> <p>19. Распределение Пуассона дискретной случайной величины, функция распределения и числовые характеристики.</p> <p>20. Независимые испытания до появления событий. Геометрическое распределение дискретной случайной величины, функция распределения и числовые характеристики.</p> <p>21. Непрерывные случайные величины. Функция</p>

		<p>распределения, свойства. Вероятность попадания случайной величины в интервал (α, β).</p> <p>22. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания случайной величины в интервал (α, β).</p> <p>23. Числовые характеристики непрерывной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение), их свойства.</p> <p>24. Равномерное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики.</p> <p>25. Вероятность попадания равномерно распределенной случайной величины в интервал (α, β).</p> <p>26. Нормальное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики.</p> <p>27. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал (α, β).</p> <p>28. Вычисление вероятности заданного отклонения нормально распределенной случайной величины от математического ожидания. Правило трех сигм.</p> <p>29. Понятие о центральной предельной теореме.</p> <p>30. Показательное распределение непрерывной случайной величины, плотность и функция распределения, числовые характеристики.</p> <p>31. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка.</p> <p>32. Статистический ряд, эмпирическая функция распределения, гистограмма.</p> <p>33. Точечные оценки неизвестных параметров и их построение по данным выборки методами наибольшего правдоподобия и моментов. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценок.</p> <p>34. Интервальные оценки неизвестных параметров, доверительная вероятность.</p> <p>35. Построение доверительных интервалов по данным выборки.</p> <p>36. Метод наименьших квадратов.</p>
--	--	---

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.

Образец аудиторной контрольной работы №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» (1 семестр).

Вариант 1.

1. При каком значении α 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 $\vec{q} = \vec{a} - \vec{b}$, $|\vec{a}| = 1$,

$$|\bar{b}| = 2, (\bar{a}\bar{b}) = \frac{\pi}{6}.$$

3. Определить, какую тройку векторов составляют векторы $\bar{a} = \bar{i} - 4\bar{j} + 2\bar{k}$, $\bar{b} = 3\bar{j} - 3\bar{k}$, $\bar{c} = 5\bar{i} + \bar{j} - \bar{k}$.
4. Составить уравнение высоты, опущенной из вершины С на сторону АВ в треугольнике ΔABC, 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 аудиторной контрольной работы №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 М(1,0).
- 4) Написать уравнение касательной к кривой $y = \frac{1}{(2x-1)^2}$, если известно, что касательная перпендикулярна прямой $y = 2x + 1$.

Образец аудиторной контрольной работы №3 «Неопределенный интеграл»

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. $\int \frac{3x - 1}{(x + 2)(x + 3)} dx$

$$10. \int \frac{dx}{\sqrt{x+2}+1}$$

«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.

Образец расчетно-графической работы 1 «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

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

«Производная и ее приложения»

Вариант 1

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

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

2. Найти производные следующих функций:

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

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 $y = (1 - x)\operatorname{arcc}o s x - \operatorname{arcc}o s 0,1.$
- 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 расчетно-графической работы 2 «Исследование функций и построение графиков».

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) $y = \frac{x}{\ln x}.$

«Неопределенный интеграл»

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

$$1) \int \sin^2 7x dx, \quad 2) \int \cos^5 2x dx, \quad 3) \int \frac{\sin^3 x}{\cos^4 x} dx,$$

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

IV

$$1) \int \frac{x^3 dx}{x+1}, \quad 2) \int \frac{2x^2-1}{x^2+1} dx,$$

$$3) \int \frac{x^2-9x+16}{(x-3)(x-2)(x-1)} dx, \quad 4) \int \frac{3x^2-8x+1}{(x-1)^2(x+1)} dx,$$

$$5) \int \frac{5x^2-12x+22}{(x-1)(x^2+4)} dx, \quad 6) \int \frac{x^3-2x^2+7}{(x^2+3)(x-2)^2} dx,$$

V

$$1) \int \frac{x+\sqrt{x+1}}{\sqrt[3]{x+1}} dx, \quad 2) \int \frac{2x+1}{\sqrt{2x+1}-1} dx,$$

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

VI

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

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

Образец расчетно-графической работы 3 «Обыкновенные дифференциальные уравнения»
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.

$$1) \frac{e^{2x}}{x-1} y' = e^{1+x^2} \operatorname{tg} y, y(1) = \frac{\pi}{2}, \quad 2) \operatorname{Std}t + (t+1)dS = 0,$$

$$3) xy' \sin \frac{y}{x} - x = y \sin \frac{y}{x}, \quad 4) 4x^{2dy} = (4xy + y^2)dx,$$

$$5) (2u+x)dx = xdu + 4\ln x dx, \quad 6) (2x+1)y' - 2y = 4x,$$

- 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) $y((y')^2 + 1) + (1 - y^2)y'' = 0$
 $y(-1) = 0, y'(-1) = 1$,
- 11) $2y'' - 3y''' - 2y = 0$, 12) $y'' - 2y' + y = 0$,
 $M_0(0; 1), y = 3x + 1$,
- 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 «3» (удовлетвор.)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «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 объеме	обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
	Ответ не дан	дана только часть ответа на вопрос	ответ не полон, некоторые	дан полный, развёрнутый ответ

			моменты в ответе не отражены	
	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

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

Код направления подготовки / специальности	23.03.02
Направление подготовки / специальность	Наземные транспортно-технологические комплексы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование (Академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная, очно-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 вузов / Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова. - Изд. 17-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань : Профессия, 2010. - 223 с.	502	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

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.9	Математика
Код направления подготовки / специальности	23.03.02
Направление подготовки / специальность	Наземные транспортно-технологические комплексы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная, очно-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 алгебра и линейная алгебра. Аналитическая геометрия	Определители второго и третьего порядка и их свойства. Матрицы и действия над ними. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера.	Microsoft Office	Open License
2	Введение в анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной	Функция одной переменной. Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования.	Microsoft Office	Open License
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	Первообразная. Вычисление определенного интеграла	Microsoft Office	Open License
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области.	Microsoft Office	Open License
5	Обыкновенные дифференциальные	Задачи, приводящие к дифференциальным	Microsoft Office	Open License

	уравнения	уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения.		
6	Числовые и функциональные ряды	Числовой ряд. Степенные ряды. Тригонометрический ряд Фурье.	Microsoft Office	Open License
7	Теория вероятностей и основы математической статистики.	Случайные события. Основные теоремы теории вероятностей. Обзор основных распределений Предмет математической статистики.	Microsoft Office	Open License

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

Код направления подготовки / специальности	23.03.02
Направление подготовки / специальность	Наземные транспортно-технологические комплексы
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	Очная очно-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/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
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.4)