

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета магистратуры
(Н.А.Драпалюк)

« 31 » августа 2017г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Математическое моделирование»

Направление подготовки магистра 08.04.01 «Строительство»

Программа Контроль безопасности инженерных систем в строительстве
и жилищно-коммунальном хозяйстве

Квалификация (степень) выпускника Магистр

Нормативный срок обучения 2 года / 2 года 5 мес.

Форма обучения очная / заочная

Автор программы: д.ф.-м.н., проф. Семенов М.Е. /Семенов М.Е./

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики
« 30 »августа 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой прикладной
математики и механики,
д. т. н., проф.

/ Рязских В.И./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины:

Расширить представление магистров о математике и привитие навыков использования ее специальных разделов в области исследования строительных конструкций и изделий на основе эффективных композитов в практике строительства и их применение в курсовом и дипломном проектировании.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучить специальные разделы математики, используемые в математическом моделировании строительных конструкций и изделий на основе эффективных композитов;
- получить навыки использования этих разделов математики;
- применять их в курсовом и дипломном проектировании.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «математическое моделирование» относится к базовой части учебного плана.

Изучение дисциплины «математическое моделирование» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: высшая математика, теоретическая механика, сопротивление материалов, строительная механика.

После изучения предшествующих дисциплин студент должен *знать*

- векторную алгебру и аналитическую геометрию;
- математический анализ и дифференциальные уравнения;
- теорию вероятностей;
- основные разделы теоретической механики;
- расчет статических нагрузок, эллипс инерции;

уметь:

- вычислять скалярное, векторное и смешанное произведения;
- строить прямые и кривые второго порядка на плоскости;
- решать системы линейных уравнений.

Дисциплина является предшествующей для дисциплины Теория надежности и основы долговечности строительных конструкций и их элементов и для выпускной квалификационной работы.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «Математическое моделирование» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способностью демонстрировать знания фундаментальных и прикладных

дисциплин программы магистратуры (ОПК-4);

- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-6).

- способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ОПК-9);

- способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ОПК-12).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- элементы линейной алгебры, описывать процессы с помощью дифференциальных уравнений, основные понятия математической статистики;

уметь:

- решать системы линейных алгебраических и дифференциальных уравнений, проводить статистическую обработку данных, проверку статистических гипотез и построение функции регрессии;

владеть:

- программными средствами математической статистики.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «математическое моделирование __» составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
Аудиторные занятия (всего)	42/6	42/6			
В том числе:					
Лекции	14/2	14/2			
Практические занятия (ПЗ)	28/4	28/4			
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа (всего)	102/165	102/165			
В том числе:					
Курсовой проект					
Расчетно-графическая работа / Контрольная работа (количество)					
Вид промежуточной аттестации	Экзамен (36)	Экзамен (36)			
Общая трудоемкость час зач. ед.	180	180			
	5	5			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Линейная алгебра. Элементы функционального анализа	Линейные пространства, их базис и разложение по нему. Решение линейных систем уравнений, проверка их совместности, нахождение подпространства решений в случае бесчисленного множества решений. Алгебра матриц. Основные типы линейных преобразований. Собственные векторы и собственные значения. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Поверхности второго порядка. Элементы функционального анализа, функциональные пространства, их геометризация, разложение по базису. Ряды Маклорена и Фурье
2	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения второго и высших порядков. Решение систем линейных дифференциальных уравнений матричным способом методом Эйлера. Уравнения в частных производных второго порядка, их классификация, решение методом Фурье
3	Математическая статистика	Основные понятия математической статистики. Точечные оценки параметров распределения. Доверительные интервалы и доверительные вероятности, нахождение первых для математического ожидания и среднего квадратического отклонения для нормального закона распределения. Корреляционная зависимость, уравнение прямой линии регрессии. Статистически гипотезы, их проверка с помощью критериев Стьюдента и др.
4.	Обработка опытных данных	Метод наименьших квадратов.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин										
		1	2	3	4							
1.	Теория надежности и основы долговечности строительных конструкций и их элементов		+	+	+							

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	ПЗ	ЛР	СРС	Всего час.
1	Линейная алгебра. Элементы функционального анализа	3	6	-	24	33
2	Дифференциальные уравнения	5	10	-	26	41
3	Математическая статистика	5	10	-	26	41
4	Обработка опытных данных	1	2	-	26	29

5.4. Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (час)
1	Решается комплексная задача на исследование и решение систем линейных уравнений разными методами, определение базиса в линейном пространстве, отысканию матрицы линейного преобразования, собственных значений и собственных векторов матрицы.	6
2	Решение систем линейных дифференциальных уравнений матричным способом, методом Эйлера. Решение методом Фурье уравнений в частных производных второго порядка.	10
3	Составление точечных и интервальных распределений выборки, построение геометрических характеристик выборки, нахождение точечных и интервальных оценок генеральных параметров. Построение уравнения прямой линии регрессии. Проверка статистических гипотез с помощью критериев Стьюдента и др.	10
4	Применение метода наименьших квадратов	2

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовой проект и курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
1	ОК-1. Способностью к абстрактному	Расчетно-графическая работа	1

	мышлению, анализу, синтезу.	(РГР) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен:	
2	ОПК-4. Способностью демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры.	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен:	1
3	ОПК-6. Способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение .	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен:	1
4	ОПК-9. Способностью осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов.	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен:	1
5	ОПК-12. Способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен:	1

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КР	Т	Зачет	Экзамен
Знает	элементы линейной алгебры, описывать процессы с помощью дифференциальных уравнений, основные понятия математической статистики (ОК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-12)				+		+

Умеет	решать системы линейных алгебраических и дифференциальных уравнений, проводить статистическую обработку данных, проверку статистических гипотез и построение функции регрессии (ОК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-12)	+		+			
Владеет	программными средствами математической статистики (ОК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-12)				+		+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Межсессионные аттестации не проводятся

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В первом семестре результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	элементы линейной алгебры, описывать процессы с помощью дифференциальных уравнений, основные понятия математической статистики (ОК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-12)	отлично	Обучающийся демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	решать системы линейных алгебраических и дифференциальных уравнений, проводить статистическую обработку данных, проверку статистических гипотез и построение функции регрессии (ОК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-12)		
Владеет	программными средствами математической статистики (ОК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-12)		
Знает	элементы линейной алгебры, описывать процессы с помощью дифференциальных уравнений, основные понятия математической статистики (ОК-1, ОПК-4, ОПК-6,	хорошо	Обучающийся демонстрирует значительное пони-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ОПК-9, ОПК-12)		
Умеет	решать системы линейных алгебраических и дифференциальных уравнений, проводить статистическую обработку данных, проверку статистических гипотез и построение функции регрессии (ОК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-12)		вание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Владеет	программными средствами математической статистики (ОК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-12)		
Знает	элементы линейной алгебры, описывать процессы с помощью дифференциальных уравнений, основные понятия математической статистики (ОК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-12)		
Умеет	решать системы линейных алгебраических и дифференциальных уравнений, проводить статистическую обработку данных, проверку статистических гипотез и построение функции регрессии (ОК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-12)	удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Владеет	программными средствами математической статистики (ОК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-12)		
Знает	элементы линейной алгебры, описывать процессы с помощью дифференциальных уравнений, основные понятия математической статистики (ОК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-12)		
Умеет	решать системы линейных алгебраических и дифференциальных уравнений, проводить статистическую обработку данных, проверку статистических гипотез и построение функции регрессии (ОК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-12)	неудовлетворительно	1. Обучающийся демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Обучающийся демонстрирует непонимание заданий. 3. У обучающегося нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Владеет	программными средствами математической статистики (ОК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-12)		

7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.3.1. Примерная тематика РГР

1-й семестр

«Математическая статистика».

7.3.2. Примерная тематика и содержание КР

1-й семестр

КР №1. «Дифференциальные уравнения».

I. Найти общее решение дифференциальных уравнений.

1) $y' = \sin \frac{y}{x} + \frac{y}{x}$. 2) $y'' + 9y = \sin 3x$. 3) $y'' - \frac{y'}{x} = 0$.

II. Решить задачи Коши.

4) $xy' + y = \ln x$, $y|_{x=1} = 1$. 5) $y'' - 5y' + 6y = x^2 + 1$,
 $y|_{x=0} = 0$, $y'|_{x=0} = 1$

7.3.3. Примерные задания для тестирования

1. Вычислите сумму элементов первого столбца матрицы $C = 2 \cdot A - 3 \cdot B$, если

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & -2 & 3 \\ -3 & 16 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & -16 \\ -7 & -19 & 2 \\ 4 & 2 & 0 \end{pmatrix}.$$

2. Возможными являются следующие произведения матриц ...

1. $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ 3. $(7 \ 1 \ 0) \cdot \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$

2. $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \end{pmatrix}$ 4. $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix} \cdot (7 \ 1)$

3. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -2 & 0 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$. Сумма элементов матрицы

$B \cdot A$, расположенных на ее главной диагонали, равна ...

4. Определитель $\begin{vmatrix} 4 & 7 & -3 \\ 0 & -3 & 0 \\ 2 & 5 & -1 \end{vmatrix}$ равен ...

1. -6

2. 6

3. -30

4. 30

5. Задана матрица $A = \begin{pmatrix} -2 & 2 & 1 \\ 0 & 7 & 14 \\ 5 & -6 & 0 \end{pmatrix}$. Установите соответствие между записью

алгебраических дополнений и элементами матрицы, к которым они относятся.

1. $-\begin{vmatrix} 0 & 14 \\ 5 & 0 \end{vmatrix}$ А) A_{21}

2. $-\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -6 & 0 \end{vmatrix}$ Б) A_{12}

3. $\begin{vmatrix} -2 & 1 \\ 5 & 0 \end{vmatrix}$ В) A_{22}

6. Переменная y системы уравнений $\begin{cases} x + 2y - 4z = 0, \\ -3x + y + 5z = 4, \\ 4x + 3y - 6z = 3 \end{cases}$ определяется по формуле ...

1. $y = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -3 & 1 & 4 \\ 4 & 3 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ -3 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}$

3. $y = \frac{\begin{vmatrix} 0 & 2 & -4 \\ 4 & 1 & 5 \\ 3 & 3 & -6 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ -3 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}$

2. $y = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ -3 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 0 & -4 \\ -3 & 4 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}$

4. $y = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 0 & -4 \\ -3 & 4 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ -3 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}$

7. Если определитель квадратной матрицы A третьего порядка равен 3, то определитель обратной матрицы A^{-1} равен...

1. $\frac{1}{3}$ 2. $\frac{1}{27}$ 3. $-\frac{1}{27}$ 4. $-\frac{1}{3}$

8. Разделение переменных в дифференциальном уравнении $(e^y - 1)\cos x dx - e^y \sin x dy = 0$ приведет его к виду ...

1. $\frac{(e^y - 1)\operatorname{ctg} x dx}{e^y} = dy$ 3. $-\operatorname{ctg} x dx = \frac{e^y dy}{e^y - 1}$

2. $\operatorname{tg} x dx = \frac{e^y dy}{e^y - 1}$ 4. $\operatorname{ctg} x dx = \frac{e^y dy}{e^y - 1}$

9. Установите соответствие между записью дифференциальных уравнений первого порядка и их названиями.

1. $(x^2 + x + 2)dx + \frac{dy}{y} = 0$ А) линейное дифференциальное уравнение
2. $y' = -\frac{x^3 + 2xy^2}{xy^2}$ Б) однородное дифференциальное уравнение
3. $y' + y \operatorname{ctg} x = \frac{1}{\sin^2 x}$ В) дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными

10. Решением уравнения первого порядка $x' = 2x^2 t$ является функция ...

1. $x(t) = -\frac{1}{t^2 + 3}$ 3. $x(t) = \frac{1}{t^2}$
2. $x(t) = \sqrt[3]{3t^2 + 1}$ 4. $x(t) = e^{t^2}$

11. Интегральная кривая дифференциального уравнения первого порядка $y' - e^x - 1 = 0$, удовлетворяющая условию $y(0) = 1$, имеет вид ...

1. $y = e^x + x + 2$ 3. $y = \ln|x| - 1$
2. $y = e^x + x$ 4. $y = e^x + x - 1$

12. Из данных дифференциальных уравнений линейными неоднородными уравнениями 1-го порядка являются ...

1. $\frac{dy}{dx} + x^3 y = y^3 \cos x$ 3. $\frac{dy}{dx} - y = \frac{x}{y^2 + 1}$
2. $\frac{dy}{dx} + 4y + \sin 3x = 0$ 4. $x \frac{dy}{dx} + 2y = e^x$

13. Однородными дифференциальными уравнениями являются следующие два уравнения ...

1. $x \ln \frac{x}{y} dy + y dx = 0$ 3. $xy^2 dx + x(x^2 + y^2) dy = 0$
2. $\sqrt{y} dx + (1 + x^2) dy = 0$ 4. $y' + y = x^2$

14. Дано дифференциальное уравнение $y' + \frac{y}{x} = \frac{\ln x + 1}{x}$. Тогда его решением является функция ...

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

15. Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями второго порядка являются ...

1. $xy \frac{\partial z}{\partial x} + 5y^2 \frac{\partial z}{\partial y} = 0$ 3. $xy \frac{d^2 y}{dx^2} + y \frac{dy}{dx} + 3y = 7x$
2. $y \frac{d^2 y}{dx^2} + 4y \frac{dy}{dx} + 12x = 0$ 4. $x^2 y' + 2y - 15x + 3 = 0$

16. Общее решение дифференциального уравнения $y''' = \sin 2x$ имеет вид ...

1. $y = \frac{1}{8} \cos 2x + \frac{C_1}{2} x^2 + C_2 x + C_3$ 3. $y = \cos 2x + \frac{C_1}{2} x^2 + C_2 x + C_3$

$$2. y = -\frac{1}{8} \cos 2x + \frac{C_1}{2} x^2 + C_2 x + C_3 \quad 4. y = \frac{1}{8} \cos 2x + C$$

17. Установите соответствие между дифференциальным уравнением и общим видом его частного решения ...

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. $y'' + 5y' + 4y = 5 + 4x + 3x^2$ | А) $y(x)_{\text{частное}} = C_0 + C_1 x + C_2 x^2$ |
| 2. $y'' + 5y' = 5 + 4x + 3x^2$ | Б) $y(x)_{\text{частное}} = (C_0 + C_1 x + C_2 x^2)x^2$ |
| 3. $y'' - 2 = 3 + 4x + 3x^2$ | В) $y(x)_{\text{частное}} = C_0 x + C_1 x^2$ |
| | Г) $y(x)_{\text{частное}} = (C_0 + C_1 x + C_2 x^2)x$ |
| | Д) $y(x)_{\text{частное}} = (C_0 x + C_1 x^2)x$ |

18. Определить частное решение дифференциального уравнения $y'' + 4y' + 4y = e^{2x}$, учитывая форму правой части ...

- | | |
|-----------------------------|-------------------------|
| 1. $y = Ae^{2x} + Be^{-2x}$ | 3. $y = Ax^2 e^{2x}$ |
| 2. $y = Ae^{2x}$ | 4. $y = e^{2x}(A + Bx)$ |

19. Если функция $f(x)$ имеет вид:

1. $f(x) = x + 1$
2. $f(x) = x^2$
3. $f(x) = e^x$

то частное решение \bar{y} неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 2y' = f(x)$ следует искать в виде ...

- А) $\bar{y} = x(Ax + B)$
- Б) $\bar{y} = Ae^x$
- В) $\bar{y} = x(Ax^2 + Bx + C)$
- Г) $\bar{y} = Ae^{2x}$

20. Имеется три группы студентов: в первой 11 человек, во второй 18 человек, в третьей 20 человек. Количество способов выбора тройки студентов, в которой по одному студенту из каждой группы, равно...

$$1. 11 \cdot 18 \cdot 20 \quad 2. \frac{11+18+20}{3} \quad 3. \frac{11 \cdot 18 \cdot 20}{3} \quad 4. 11+18+20$$

21. Число способов поставить 5 человек в очередь равно...

22. В слове «WORD» меняют местами буквы. Тогда количество всех возможных различных «слов» равно...

$$1. 8 \quad 2. 16 \quad 3. 4 \quad 4. 24$$

23. В коробке 6 цветных карандашей. Число способов выбрать три из них равно...

24. Число способов выбрать из группы в 20 студентов старосту и заместителя равно...

25. Из ящика, где находится 15 деталей, пронумерованных от 1 до 15, требуется вынуть 3 детали. Тогда количество всевозможных комбинаций номеров

вынутых деталей равно...

1. $\frac{15!}{12!}$ 2. $\frac{15!}{3!12!}$ 3. $3!$ 4. $15!$

26. Число трехзначных чисел, которые можно составить из четырех карточек с цифрами 1, 2, 5, 7, равно...

27. Количество способов выбора стартовой пятерки из восьми игроков баскетбольной команды равно...

1. 120 2. 109 3. 336 4. 56

28. Решением уравнения $4C_{x+5}^2 - A_{x+1}^2 = x^2 + 74$ является...

1. 4 2. 5 3. 2 4. 8

29. В каком случае верно, что A влечет за собой B при бросании кости. Если:

1. A – появление четного числа очков, B – появление 6 очков
2. A – появление 4 очков, B – появление любого четного числа очков
3. A – выпадение любого нечетного числа очков, B – появление

3 очков

4. A – появление любой грани, кроме 6, B – появление 3 очков

30. Какое утверждение неверно, если говорят о противоположных событиях:

1. Событие, противоположное достоверному, есть невозможное
2. Сумма вероятностей двух противоположных событий равна единице

це

3. Если два события единственно возможны и несовместны, то их называют противоположными

зывают

4. Вероятность появления одного из противоположных событий всегда

гда

больше вероятности другого

31. Если два события A и B образуют полную группу, то для их вероятностей выполнено соотношение...

1. $p(A) = p(B)$ 3. $p(A) \cdot p(B) = 0$
2. $p(A) = -p(B)$ 4. $p(A) = 1 - p(B)$

32. Если E – достоверное событие и события A_1, A_2, \dots, A_n образуют полную группу, то выполнено(ы) соотношение(я)...

1. $A_1 + A_2 + \dots + A_n = E$ 3. $A_i + A_j = \emptyset$ для $i \neq j$
2. $A_i \cdot A_j = 1$ для $i \neq j$ 4. $A_1 \cdot A_2 \cdot \dots \cdot A_n = E$

33. Бросают два кубика. События A – «на первом кубике выпала шестерка», B – «на втором кубике выпала шестерка» являются:

1. несовместными
2. совместными
3. независимыми
4. зависимыми

34. Из каждой из двух колод вынимают по одной карте. События A – «карта из первой колоды – красной масти» и B – «карта из второй колоды – бубновой масти» являются:

1. несовместными
2. совместными
3. независимыми
4. зависимыми

35. Случайные события A и B , удовлетворяющие условиям $P(A)=0,3$, $P(B)=0,4$, $P(AB)=0,2$, являются...

1. несовместными и зависимыми
2. совместными и независимыми
3. совместными и зависимыми
4. несовместными и независимыми

36. A и B – случайные события. A и B независимы, если выполнено...

1. $p(A)=p(B)$
2. $p(AB)=\frac{p(A)}{p(B)}$
3. $p(A)=p(B) \cdot p(A/B)$
4. $p(AB)=p(A)p(B)$

37. A и B – случайные события. Верным является утверждение...

1. $p(A+B)=p(A)+p(B)-p(AB)$
2. $p(A+B)=p(A)+p(B)-2p(AB)$
3. $p(A+B)=p(A)+p(B)+p(AB)$
4. $p(A+B)=p(A) \cdot p(B)$

38. Вероятность наступления некоторого события *не может* быть равна...

1. 1
2. 0
3. 4
4. 0,4

39. В урне находятся 6 шаров: 3 белых и 3 черных. Событие A – «Вынули белый шар». Событие B – «Вынули черный шар». Опыт состоит в выборе только одного шара. Тогда для этих событий *неверным* будет утверждение:

1. «События A и B несовместны»
2. «Вероятность события B равна $\frac{1}{2}$ »
3. «Событие A невозможно»
4. «События A и B равновероятны»

40. Игральный кубик бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 2 очка, равна...

1. $\frac{1}{2}$
2. $\frac{1}{6}$
3. $\frac{1}{5}$
4. $\frac{2}{3}$

41. Игральный кубик бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет нечетное число очков, равна...

1. $\frac{1}{3}$
2. $\frac{1}{6}$
3. 0,1
4. $\frac{1}{2}$

42. Расположите случайные события в порядке возрастания их вероятности

стей:

A – при бросании кубика выпало не более 5 очков

B – при бросании кубика выпало нечетное число очков

C – при двух бросаниях кубика выпало в сумме не менее двух очков

43. В лотерее 1000 билетов. На один билет выпадает выигрыш 5000 рублей, на десять билетов – выигрыши по 1000 рублей, на пятьдесят билетов – выигрыши по 200 рублей, на сто билетов – выигрыши по 50 рублей; остальные билеты проигрышные. Покупается один билет. Тогда вероятность не выигрыша равна...

1. 0,839 2. $\frac{161}{839}$ 3. 0,849 4. 0,161.

44. В урне находится 5 белых и 3 черных шара. Из урны вынимаются четыре шара. Вероятность того, что три шара будут белыми, а один черным, равна...

1. $\frac{3}{7}$ 2. $\frac{1}{3}$ 3. $\frac{5}{8}$ 4. $\frac{3}{8}$

45. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,2 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

1. 0,9 2. 0,24 3. 0,15 4. 0,14

46. По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,3 и 0,5. Тогда вероятность банкротства *только одного* предприятия равна...

1. 0,80 2. 0,85 3. 0,52 4. 0,50

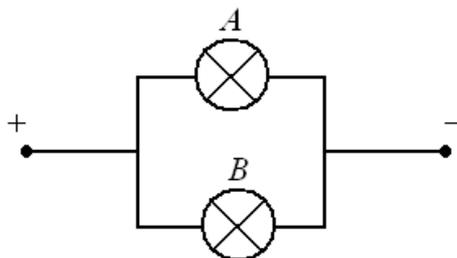
47. В урне из 8 шаров имеется 3 красных. Наудачу берут два шара. Тогда вероятность того, что среди них ровно один красный шар, равна...

1. $\frac{1}{15}$ 2. $\frac{15}{28}$ 3. $\frac{1}{4}$ 4. $\frac{15}{56}$

48. В урне лежит 3 белых и 3 черных шара. Последовательно, без возвращения и наудачу извлекают 3 шара. Тогда вероятность того, что все они будут белыми, равна...

1. $\frac{1}{9}$ 2. $\frac{1}{20}$ 3. $\frac{8}{27}$ 4. $\frac{6}{125}$

49. В электрическую цепь включены *параллельно* два прибора A и B . При подаче напряжения прибор A сгорает с вероятностью 0,01, прибор B – с вероятностью 0,05. Считаем, что через сгоревший прибор ток не идет. Тогда вероятность того, что при включении напряжения ток пройдет через цепь, равна...



1. 0,94 2. 0,95 3. 0,9405 4. 0,9995

50. Вероятность того, что один станок сломается в течение смены, равна 0,2. Тогда вероятность того, что в течение смены из трех станков откажет хотя бы один, равна...

1. 0,64 2. 0,2 3. 0,512 4. 0,488

51. Игральная кость брошена 3 раза. Тогда вероятность того, что хотя бы один раз выпадет число, делящееся на три, равна...

1. $\frac{16}{27}$ 2. $\frac{19}{27}$ 3. $\frac{8}{27}$ 4. $\frac{1}{3}$

52. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,4 и 0,9 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна...

1. 0,994 2. 0,36 3. 0,64 4. 0,94

53. По мишени производится четыре выстрела. Значение вероятности промаха при первом выстреле 0,5; при втором – 0,3; при третьем – 0,2, при четвертом – 0,1. Тогда вероятность того, что мишень *не будет поражена ни разу*, равна...

1. 0,275 2. 0,003 3. 1,1 4. 0,03

54. В урне находятся 2 белых, 1 красный, 2 зеленых и 3 черных шара. Из урны поочередно вынимают три шара, но после первого вынимания шар возвращается в урну, и шары в урне перемешиваются. Тогда значение вероятности того, что все извлеченные шары белые, равно...

1. $\frac{1}{112}$ 2. $\frac{1}{64}$ 3. $\frac{1}{128}$ 4. $\frac{1}{126}$

55. С первого станка на сборку поступает 40 %, со второго – 60 % всех деталей. Среди деталей, поступивших с первого станка, 5 % бракованных, со второго – 1 % бракованных. Тогда вероятность того, что поступившая на сборку деталь бракованная, равна...

1. 0,03 2. 0,06 3. 0,024 4. 0,026

56. Имеются две одинаковые на вид урны. В первой урне находятся два белых, два зеленых и три черных шара. Во второй урне – три белых два красных и три черных шара. Из наудачу взятой урны взяли одновременно два шара. Тогда вероятность того, что оба шара черные, равна...

1. $\frac{2}{15}$ 2. $\frac{2}{5}$ 3. $\frac{3}{28}$ 4. $\frac{1}{8}$

57. В первой урне 3 белых и 7 черных шаров. Во второй урне 6 белых и 4 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

1. 0,45 2. 0,9 3. 0,5 4. 0,15

58. Событие A может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий B_1 и B_2 , образующих полную группу событий. Известны вероятности $P(B_1) = \frac{1}{4}$, $P(A) = \frac{1}{6}$ и условная вероятность $P(A/B_1) = \frac{1}{3}$. То-

гда условная вероятность $P(A/B_2)$ равна...

1. $\frac{5}{6}$ 2. $\frac{2}{3}$ 3. $\frac{3}{4}$ 4. $\frac{1}{9}$

59. С первого станка на сборку поступает 60 %, со второго – 40 % всех деталей. Среди деталей, поступивших с первого станка, 90 % стандартных, со второго – 80 %. Взятая наудачу деталь оказалась стандартной. Тогда вероятность того, что она изготовлена *на втором станке*, равна...

1. $\frac{16}{43}$ 2. $\frac{3}{7}$ 3. $\frac{8}{25}$ 4. $\frac{27}{43}$

60. Событие A может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий B_1 и B_2 , образующих полную группу событий. Известны вероятности $P(B_1) = \frac{3}{4}$ и условные вероятности $P(A/B_1) = \frac{1}{4}$, $P(A/B_2) = \frac{1}{2}$. Тогда вероятность $P(A)$ равна...

1. $\frac{3}{4}$ 2. $\frac{1}{4}$ 3. $\frac{3}{16}$ 4. $\frac{5}{16}$

61. Монета брошена 4 раза. Тогда вероятность того, что «герб» выпадет ровно три раза, равна...

1. $\frac{1}{4}$ 2. $\frac{1}{8}$ 3. $\frac{3}{4}$ 4. $\frac{3}{8}$

62. Вероятность появления события A в 20 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,9. Тогда математическое ожидание числа появлений этого события равно...

1. 17,1 2. 1,8 3. 18 4. 2

63. Вероятность появления события A в 40 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,8. Тогда дисперсия числа появлений этого события равна...

1. 0,02 2. 0,64 3. 32 4. 6,4

64. Проводятся независимые испытания каждого из 12 элементов устройства. Вероятность, что элемент выдержит испытание, равна 0,8. Тогда наименьшее число элементов, выдержавших испытание, равно...

1. 9 2. 11 3. 12 4. 10

65. Страхуется 1200 автомобилей; считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0,08. Для вычисления вероятности того, что количество аварий среди всех застрахованных автомобилей не превзойдет 100, следует использовать...

1. интегральную формулу Муавра-Лапласа
2. формулу Пуассона
3. формулу полной вероятности
4. формулу Байеса

66. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения вероятностей:

X	-1	2
P	0,3	0,7

Тогда математическое ожидание $M(X)$ этой случайной величины равно...

1. 0,4 2. 1,7 3. 1 4. 1,1

67. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	1	3	5	6
P	a	0,2	0,6	0,1

Пусть $M(X)$ – математическое ожидание. Тогда $10 \cdot M(X)$ равно...

68. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	-1	0	2
P	0,1	0,3	0,6

Тогда математическое ожидание случайной величины $Y = 3X$ равно...

1. 3,9 2. 4,1 3. 3 4. 3,3

69. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины

$$X \text{ имеет вид } F(X) = \begin{cases} 0, & x \leq 2, \\ 0,2, & 2 < x \leq 4, \\ 0,7, & 4 < x \leq 5, \\ 1, & x > 5. \end{cases} \quad \text{Тогда вероятность } P(1 \leq X \leq 3) \text{ равна...}$$

1. 0,2 2. 0,5 3. 0,7 4. 0,9

70. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	-5	-3	x_3
P	0,3	0,4	0,3

Если математическое ожидание $M(X) = -2,4$, то значение x_3 равно...

1. 0 2. 2 3. 1 4. -1

71. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины

$$X \text{ имеет вид } F(X) = \begin{cases} 0, & x \leq 2, \\ 0,2, & 2 < x \leq 3, \\ 0,8, & 3 < x \leq 4, \\ 1, & x > 4. \end{cases} \quad \text{Тогда математическое ожидание случайной ве-}$$

личины X равно...

1. 3,8 2. 3 3. 2 4. 4,8

72. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X_i	0	2	4	6
P_i	0,1	0,1	0,1	0,7

Тогда значение интегральной функции распределения вероятностей $F(3)$ равно...

1. 0,1 2. 0,2 3. 0,3 4. 0,8

73. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	-2	-1	0	1	2
P	0,1	0,2	0,2	0,4	0,1

Тогда вероятность $P(X \leq 1)$ равна...

1. 0,3 2. 0,8 3. 0,9 4. 0,5

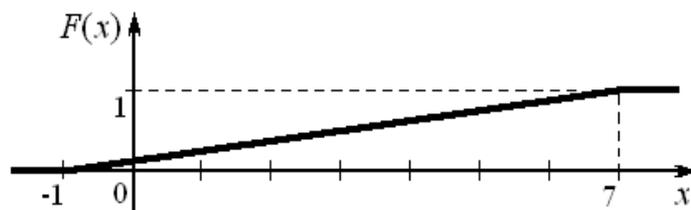
74. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	-1	1	2	4
P	0,2	0,1	a	b

Её математическое ожидание равно 2,3, если...

1. $a = 0,4, b = 0,3$ 3. $a = 0,8, b = 0,2$
 2. $a = 0,2, b = 0,5$ 4. $a = 0,5, b = 0,2$

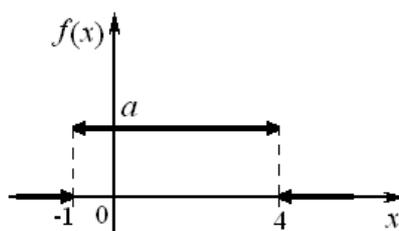
75. График функции распределения вероятностей непрерывной случайной величины X , распределенной равномерно в интервале $(-1; 7)$, имеет вид:



Тогда математическое ожидание X равно...

1. 7 2. 4 3. 8 4. 3

76. График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X , распределенной равномерно в интервале $(-1; 4)$, имеет вид:



Тогда значение a равно...

1. 0,20 2. 0,33 3. 0,25 4. 1

77. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-3)^2}{8}}$. Тогда дисперсия этой нормально распределенной случайной величины равна...

1. 3 2. 2 3. 4 4. 8

78. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения

вероятностей $f(x) = \frac{1}{7\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-8)^2}{98}}$. Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно...

1. 8 2. 7 3. 49 4. 98

79. Точечная оценка параметра распределения равна 20. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...

1. (0; 20) 2. (19; 21) 3. (20; 21) 4. (19; 20)

80. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 50$:

x_i	1	2	3	4
n_i	10	9	8	n_4

Тогда n_4 равно...

1. 7 2. 50 3. 23 4. 24

81. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

1. 7,4 2. 9,25 3. 7,6 4. 8

82. Мода вариационного ряда 1, 4, 4, 5, 6, 8, 9 равна...

1. 4 2. 1 3. 9 4. 5

83. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна...

1. 3 2. 8 3. 4 4. 13

7.3.4. Примерный перечень вопросов к зачетам и экзамену

1-й семестр (экзамен)

1. Линейное пространство, его размерность, базис, разложение по базису.
2. Матрицы и линейные преобразования. Алгебра матриц.
3. Единичная и обратная матрицы, решение систем линейных уравнений матричным способом.
4. Ранг матрицы. Совместность систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
5. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
6. Однородные системы линейных уравнений. Нахождение базиса и подпространства их решений.
7. Собственные значения и собственные векторы.
8. Квадратичные формы и их приведение к каноническому виду с помощью матриц.
9. Классификация поверхностей второго порядка.
10. Дифференциальные уравнения второго порядка. Решение линейных дифференциальных уравнений методом Эйлера.

11. Решение систем линейных дифференциальных уравнений методом Эйлера с помощью матриц.
12. Функциональные пространства, введение метрики скалярного произведения в пространстве функций.
13. Выбор базиса в пространстве функций, ряды Маклорена и Фурье.
14. Уравнения в частных производных, их классификация и решение методом Фурье.
15. Основные понятия математической статистики.
16. Построение вариационного ряда и нахождение точечных оценок распределения.
17. Интервальные оценки распределения с данной надежностью. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднеквадратического отклонения для нормально распределенной случайной величины.
18. Статистические гипотезы, их проверка. Критерий Стьюдента.
19. Корреляционная зависимость. Уравнение прямой линии регрессии.
20. Метод наименьших квадратов.

7.3.6. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Линейная алгебра. Элементы функционального анализа	ОК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-12	Тестирование (Т) Экзамен
2	Дифференциальные уравнения	ОК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-12	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен
3	Математическая статистика	ОК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-12	Расчетно-графическая работа (РГР) Экзамен
4	Обработка опытных данных	ОК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-12	Экзамен

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов. С экзамена снимается материал тех КР и КЛ, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи КР, РГР, КЛ и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения экзамена (зачета) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
3	Решение тестовых заданий федерального интернет-экзамена по математике. Часть 1. Алгебра и геометрия	Учебное пособие	Колпачев В.Н., Деметьева А.М., Горяйнов В.В.	2012	Библиотека – 500 экз.
5	Теория вероятностей и математическая статистика	Учебное пособие	А.А. Седаев, В.К. Каверина	2015	Библиотека – 100 экз
6	Математическая статистика	методические указания	В.Н. Колпачев, В.В. Горяйнов, В.К. Каверина	2014	Библиотека – 60 экз

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр ре-

	комендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Контрольная работа/Расчетно-графическая работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

10.1.1 Основная литература:

1. **Геворкян П. С.** Высшая математика. Основы математического анализа: Учебник для вузов. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011 -239 с., <http://www.iprbookshop.ru/24992>

2. **Гусак А.А.** Математический анализ и дифференциальное уравнение. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусак А.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, 2011.— 415 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28122>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

10.1.2. Дополнительная литература:

1. **Карпов В.В.** Математическое моделирование и расчет элементов строительных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Карпов В.В., Панин А.Н.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 176 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19335>

2. **Головинский П.А.** Математические модели: теоретическая физика и анализ сложных систем. От нелинейных колебаний до искусственных нейронов и сложных систем. – М.: URSS, 2012. – 227с.4. **Данко П. Е.** Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 ч. ч. 1. / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова.– М.: Издательский дом «ОНИКС 21 Век»: Мир и Образование, 2008. – 368 с.

3. **Данко П. Е.** Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 ч. ч. 2. / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова.– М.: Издательский дом «ОНИКС 21 Век»: Мир и Образование, 2008. – 448 с.

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: _____

1. Консультирование посредством электронный почты.

2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

- <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари).
- <http://www.intuit.ru/departement/mathematics/intmath/> (Вводный курс в высшую математику. Рассматриваются основы высшей математики для «нематематических» специальностей. Изложение сопровождается большим количеством специально подобранных примеров, поясняющих суть исследуемых понятий и фактов).
- <http://mathelp.spb.ru> (Лекции, учебники on-line, web-сервисы по высшей математике в помощь студентам).
- <http://mathem.by.ru> (Справочная информация по математическим дисциплинам).
- <http://www.exponenta.ru> (Материалы по высшей математике).
- <http://teorver-online.narod.ru/teorver73.html> (Манита А. Д. Теория вероятностей и математическая статистика. Интернет-учебник).
- <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm>. (Книги в форматах PDF и DjVu).

Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader для Windows и DjVuBrowserPlugin.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

Для проведения ряда лекционных занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, мультимедийный проектор и экран).

Для обеспечения практических занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения (при использовании электронных изданий – компьютерный класс с выходом в Интернет).

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Для более эффективного усвоения курса математики рекомендуется использовать на лекциях и практических занятиях видеоматериалы, обобщающие таблицы и др.

№	Темы учебных занятий, проводимых в интерактивных формах	Объем занятий
1.	<i>Лекции с элементами проблемного обучения с использованием ПК, мультимедиапроектора и комплекта презентаций по темам: «Линейные неоднородные</i>	4

	дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида», «Основные законы распределения случайных величин»	
2.	<i>Лекции – учебные дискуссии</i> (с использованием рабочих тетрадей, содержащих опорные конспекты изучаемых тем и пропущенные смысловые места для заметок, поправок, примеров) по темам «Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка», «Схема Бернулли»	4
3.	<i>Практические занятия</i> (с элементами компьютерных симуляций и дидактических игр) в компьютерном классе с использованием программного комплекса Maple для выполнения профессионально ориентированных (индивидуальных) заданий, связанных с расчетами, по темам «Решение дифференциальных уравнений», «Решение систем линейных уравнений».	4
	Всего, час / удельный вес, %	12 / 28

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (квалификация (степень) - магистр) от 30 октября 2014 г.

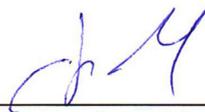
Руководитель основной образовательной программы

Зав. кафедрой

жилищно-коммунального хозяйства

к.т.н., доцент

(занимаемая должность, ученая степень и звание)



Яременко С.А.

(подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета

ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ

«30» АВГУСТА 2017 г., протокол № 8.

Председатель к.т.н., доцент

учёная степень и звание,



подпись

И.В. Журавлева

инициалы, фамилия

Эксперт

зам. директора

(занимаемая должность)



(подпись)

А.А. Кондратенко

(инициалы, фамилия)

