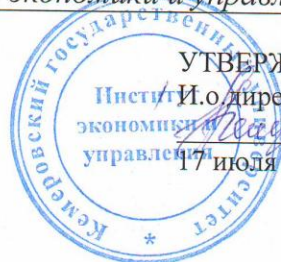


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»

*Институт экономики и управления*

---



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИЭиУ  
М.В.Курбатова  
17 июля 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**МАТЕМАТИКА**

---

Направление подготовки  
**38.03.01 Экономика**

---

*Направленность (профиль) подготовки*  
Региональная экономика

Уровень бакалавриата  
*Академический*

Форма обучения  
*Очная*

---

Кемерово 2017

Рабочая программа дисциплины утверждена Ученым советом института экономики и менеджмента (протокол Ученого совета института № 5 от 17.02.2017г) в связи с принятием ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), приведением в соответствие с профессиональными стандартами и обновлением отдельных пунктов рабочей программы.

Рабочая программа переутверждена и.о. директора института 17.07.2017г. в связи с переименованием института.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры. Зав. кафедрой Глухова О.Ю.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре программы бакалавриата .....	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	4
3.1. Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах) .....	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
4.1 Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	6
4.1.1 Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) для очной формы обучения .....	6
4.1.2 Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) для заочной формы обучения.....	7
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) .....	8
4.2.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) для очной формы обучения .....	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	20
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	27
6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	27
6.2 Типовые контрольные задания или иные материалы .....	29
6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....	46
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	48
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет")\ необходимых для освоения дисциплин.....	49
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	50
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) .....	52
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	53
12. Иные сведения и (или) материалы .....	53
12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	53

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	<p><b>знать:</b> ОПК 3-1: инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей;</p> <p><b>уметь:</b> ОПК 3-2: осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p> <p><b>владеть:</b> ОПК 3-3: навыками использования математического инструментария для решения экономических задач</p>
ПК-4	способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	<p><b>знать:</b> ПК 4-1: виды теоретических и эконометрических моделей и методы их построения; ПК 4-2: методы анализа результатов применения моделей к анализируемым данным;</p> <p><b>уметь:</b> ПК 4-3 строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать результаты, полученные после построения теоретических и эконометрических моделей</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Математика» относится к базовой части дисциплин по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

Для изучения математического анализа требуется качественное знание школьного курса алгебры, геометрии, тригонометрии, начал анализа. С дисциплины «Математика» начинается изучение математических и естественнонаучных дисциплин. Знания и компетенции сформированные по данной дисциплине, используются в математических методах построения организационно-управленческих моделей, информатике и современных информационных технологий, в проведении исследовательских работ. На последующих курсах на основе знания, умения и владения методами математического анализа студенты изучают экономико-математические методы и модели, исследование операций, финансовую математику, эконометрику, логистику.

Дисциплина изучается на 1, 2 курсе в 1 - 3 семестре.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ

**ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА  
САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 10 зачетных единиц (ЗЕ), 360 академических часов.

**3.1. Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)**

Объем дисциплины	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
<b>очная форма обучения</b>				
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>360</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>144</b>
<b>Контактная* работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>249</b>	<b>69</b>	<b>75</b>	<b>105</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>177</b>	<b>69</b>	<b>39</b>	<b>69</b>
В том числе:				
Лекции	87	34	19	34
Практические занятия (ПЗ)	87	34	19	34
КСР	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
В том числе в активной и интерактивной формах				
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>111</b>	<b>39</b>	<b>33</b>	<b>39</b>
В том числе:				
Аудиторные и домашние контрольные работы	33	12	9	12
Индивидуальные работы	33	12	9	12
Вид промежуточного контроля (колоквиум)	45	15	15	15
<b>Вид итогового контроля (экзамен)</b>	<b>72</b>		<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Заочная форма обучения</b>				
<b>Общая трудоемкость базового модуля дисциплины</b>	<b>360</b>	<b>216</b>	<b>144</b>	
<b>Контактная* работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
В том числе:				
Лекции	12	6	6	
Практические занятия (ПЗ)	16	8	8	
КСР	2	1	1	
В том числе в активной и интерактивной формах				
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>156</b>	<b>192</b>	<b>120</b>	
В том числе:				
Аудиторные и домашние контрольные	166	106	60	

Объём дисциплины	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
работы				
Индивидуальные работы	146	86	60	
Вид итогового контроля (экзамен)	18	9	9	

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

##### 4.1 Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

##### 4.1.1 Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) для очной формы обучения

№ п/п	Раздел Дисциплины	Общая трудоемкость	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия	Самостоятельная работа обучающихся		
				лекции	практические занятия, КСР	
1	Основы математического анализа	22	8	8	6	к/р 1,
2	Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной	49	14	14	21	Инд работа к/р 2 коллоквиум
3	Ряды	12	4	4	4	Проверка д/з
4	Дифференциальные уравнения	12	4	4	4	Инд работа Проверка д/з
5	Функции многих переменных	13	4	5	4	КСР Проверка д/з
	Зачет					зачет
	<b>Всего 1 семестр</b>	<b>108</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>39</b>	
6	Матрицы. Определители.	16	5	5	6	к/р 1, Проверка д/з
7	Системы линейных уравнений.	20	5	5	15	Коллоквиум
8	Векторная алгебра. Линейные отображения. Квадратичные формы.	16	5	5	6	к/р 2, Проверка д/з
9	Элементы аналитической геометрии.	15	4	5	6	КСР, Проверка д/з
	Экзамен	36				экзамен
	<b>Всего 2 семестр</b>	<b>108</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>33</b>	<b>36</b>
10	Случайные события и вероятность	28	10	12	6	коллоквиум, блиц-опрос, контр. раб. решение задач
11	Случайные величины и их числовые характеристики	16	6	4	6	коллоквиум; блиц-опрос;
12	Законы распределения случайных величин	7	2	2	3	коллоквиум, блиц-опрос
12	Предельные теоремы	7	2	2	3	коллоквиум, блиц-опрос
13	Выборочный метод	7	2	2	3	блиц-опрос, тестирование

№ п/п	Раздел Дисциплины	Общая трудоёмкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия	Самостоятельная работа обучающихся		
				лекции	практические занятия, КСР	
14	Теория оценивания	13	4	4	5	блиц-опрос, тестирование
15	Проверка статистических гипотез	17	4	6	7	блиц-опрос, тестирование
16	Основы корреляционно-регрессионного анализа	13	4	3	6	КСР, блиц-опрос, тестирование
	Экзамен	36				экзамен
	<b>Всего 3 семестр</b>		<b>34</b>	<b>35</b>	<b>39</b>	<b>36</b>
	<b>Всего по дисциплине</b>	<b>360</b>	<b>87</b>	<b>90</b>	<b>111</b>	<b>72</b>

#### 4.1.2 Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел Дисциплины	Общая трудоёмкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия	Самостоятельная работа обучающихся		
				лекции	практические занятия, КСР	
1	Основы математического анализа	23		1	22	КСР, Проверка к/р
2	Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной	49	1	1	47	к/р
3	Ряды	16	1		15	Проверка к/р
4	Дифференциальные уравнения	16	1	1	14	Проверка к/р
5	Функции многих переменных	18		1	17	Проверка к/р
6	Матрицы. Определители.	21	1	1	19	к/р
7	Системы линейных уравнений.	20	1	1	22	Проверка к/р
8	Векторная алгебра. Линейные отображения. Квадратичные формы.	20	1	1	18	Проверка к/р
9	Элементы аналитической геометрии.	19		1	18	Проверка к/р
	Экзамен	9				экзамен
	<b>Всего 1 семестр</b>	<b>216</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>192</b>	<b>9</b>
10	Случайные события и вероятность	22	1	1	20	КСР, Проверка к/р
11	Случайные величины и их числовые характеристики	22	1	1	20	к/р
12	Законы распределения случайных величин	12	1	1	10	Проверка к/р
13	Предельные теоремы	10			10	Проверка к/р
14	Выборочный метод	11		1	10	Проверка к/р
15	Теория оценивания	12	1	1	10	к/р
16	Проверка статистических гипотез	22	1	1	20	Проверка к/р
17	Основы корреляционно-регрессионного анализа	22	1	1	20	Проверка к/р
	Экзамен	9				экзамен

№ п/п	Раздел Дисциплины	Общая трудоёмкость	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия	Самостоятельная работа обучающихся		
				лекции	практические занятия, КСР	
	Всего 2 семестр	144	6	9	120	9
	Всего по дисциплине	360	12	18	312	18

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

### 4.2.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) для очной формы обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Основы математического анализа	Функциональные понятия. Элементарные функции и их графики (целая рациональная, дробно-рациональная, иррациональная, показательная, логарифмическая, тригонометрическая, обратная тригонометрическая, сложная). Комплексные числа и операции над ними. Геометрическая, тригонометрическая форма комплексного числа. Основные понятия. Область определения. Изображение функций комплексного переменного. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и их свойства. Бесконечно большие. Сравнение бесконечно малых. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Примеры вычисления пределов. Первый, второй замечательный предел их следствия. Понятие непрерывности. Свойства функций, непрерывных на сегменте. Точки разрыва.
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1	Введение в математический анализ Множества. Множество вещественных чисел. Функция. График функции.	Введение в математический анализ Множества. Операции с множествами. Декартово произведение множеств. отображения множеств, понятия образа и прообраза. Множество вещественных чисел. Функция. Сложные и обратные функции. График функции.
1.2	Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции.	Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Критерий Коши сходимости числовой последовательности. Арифметические свойства пределов. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы.
1.3	Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.	Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной и обратной функций. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наименьшего и наибольшего значений, промежуточные значения.
1.4	Комплексные числа.	Комплексные числа и операции над ними.



№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	Функции комплексного переменного.	Геометрическая, тригонометрическая форма комплексного числа. Основные понятия. Область определения. Изображение функций комплексного переменного.
<i>Темы практических занятий</i>		
1.1	Введение в математический анализ Множества. Множество вещественных чисел. Функция. График функции.	Введение в математический анализ Множества. Операции с множествами. Декартово произведение множеств. Отображения множеств, понятия образа и прообраза. Множество вещественных чисел. Функция. Сложные и обратные функции. График функции.
1.2	Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции.	Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Критерий Коши сходимости числовой последовательности. Арифметические свойства пределов. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы.
1.3	Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.	Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной и обратной функций. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наименьшего и наибольшего значений, промежуточные значения.
1.4	Комплексные числа. Функции комплексного переменного.	Комплексные числа и операции над ними. Геометрическая, тригонометрическая форма комплексного числа. Основные понятия. Область определения. Изображение функций комплексного переменного.
2	<b>Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной</b>	<b>Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Понятие дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Правило Лопиталья. Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы. Асимптоты. Выпуклость графика функции. Точки перегиба Исследование функции. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства. Таблица. Методы вычисления. Определенный интеграл Римана, интегральная сумма. Теоремы о среднем значении определенного интеграла. Интеграл как функция переменного верхнего предела. Формула Ньютона – Лейбница. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла.</b>
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1	Дифференцируемость функции, заданной явно, неявно, параметрически. Правила дифференцирования.	Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, производная функции, линеаризация. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Правила дифференцирования.
2.2	Точки экстремума функции, теорема Ферма о необходимом условии	Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Правило Лопиталья. Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы.

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	экстремума. Теоремы и формулы Ролля, Лагранжа, Коши о промежуточных значениях. Правило Лопитала.	
2.3	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора, применение для приближенных вычислений
2.4	Исследование функций и построение их графиков. Выпуклость. Точки перегиба. Асимптоты.	Исследование функций и построение их графиков. Условия монотонности. Достаточные условия экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Выпуклость. Точки перегиба. Асимптоты. Кривые, заданные параметрически. Длина кривой.
2.5	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.
2.6	Определенный интеграл Римана, интегральная сумма. Формула Ньютона – Лейбница.	Определенный интеграл Римана, интегральная сумма. Теоремы о среднем значении определенного интеграла. Интеграл как функция переменного верхнего предела. Формула Ньютона – Лейбница.
2.7	Несобственные интегралы. Сходимость несобственных интегралов.	Несобственные интегралы. Сходимость несобственных интегралов.
<i>Темы практических занятий</i>		
2.1	Дифференцируемость функции, заданной явно, неявно, параметрически. Правила дифференцирования.	Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, производная функции, линеаризация. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Правила дифференцирования.
2.2	Точки экстремума функции, теорема Ферма о необходимом условии экстремума. Теоремы и формулы Ролля, Лагранжа, Коши о промежуточных значениях. Правило Лопитала.	Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Правило Лопитала. Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы.
2.3	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора, применение для приближенных вычислений
2.4	Исследование функций и построение их графиков. Выпуклость. Точки перегиба. Асимптоты.	Исследование функций и построение их графиков. Условия монотонности. Достаточные условия экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Выпуклость. Точки перегиба. Асимптоты. Кривые, заданные параметрически. Длина кривой.
2.5	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.
2.6	Определенный интеграл Римана, интегральная сумма. Формула Ньютона – Лейбница.	Определенный интеграл Римана, интегральная сумма. Теоремы о среднем значении определенного интеграла. Интеграл как функция переменного верхнего предела. Формула Ньютона – Лейбница.

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
2.7	Несобственные интегралы. Сходимость несобственных интегралов.	Несобственные интегралы. Сходимость несобственных интегралов.
3	<b>Ряды</b>	<b>Числовые ряды, сходимость и сумма ряда, действия с рядами. Функциональные ряды. Степенные ряды, радиус сходимости. Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.</b>
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1	Ряды. Числовые ряды, сходимость и сумма ряда, действия с рядами.	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда, действия с рядами. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
3.2	Функциональные ряды. Степенные ряды, радиус сходимости. Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.	Функциональный ряд. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Область сходимости. Гармонические колебания. Тригонометрический ряд. Ряд Фурье. Разложение функций в тригонометрический ряд.
<i>Темы практических занятий</i>		
3.1	Ряды. Числовые ряды, сходимость и сумма ряда, действия с рядами.	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда, действия с рядами. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
3.2	Функциональные ряды. Степенные ряды, радиус сходимости. Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.	Функциональный ряд. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Область сходимости. Гармонические колебания. Тригонометрический ряд. Ряд Фурье. Разложение функций в тригонометрический ряд.
4	<b>Дифференциальные уравнения</b>	<b>Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</b>
<i>Содержание лекционного курса</i>		
4.1	Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка	Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Применение дифференциальных уравнений первого порядка.
4.2	Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	Дифференциальные уравнения второго и высших порядков - основные понятия. Случаи понижения порядка. Линейные уравнения второго порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
<i>Темы практических занятий</i>		
4.1	Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка	Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Применение дифференциальных уравнений первого порядка.
4.2	Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	Дифференциальные уравнения второго и высших порядков - основные понятия. Случаи понижения порядка. Линейные уравнения второго порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
5	Функции многих переменных	Функция многих переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Неявные функции. Исследование на экстремум. Условный экстремум. Функция Лагранжа. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра.
<i>Содержание лекционного курса</i>		
5.1	Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность.	Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность.
5.2	Частные производные, полный дифференциал. Частные производные высших порядков.	Частные производные, полный дифференциал. Частные производные высших порядков. Неявные функции. Функции заданные параметрически.
5.3	Экстремумы, необходимое условие, достаточное условие. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа.	Экстремумы, необходимое условие, достаточное условие. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа.
<i>Темы практических занятий</i>		
5.1	Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность.	Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность.
5.2	Частные производные, полный дифференциал. Частные производные высших порядков.	Частные производные, полный дифференциал. Частные производные высших порядков. Неявные функции. Функции заданные параметрически.
5.3	Экстремумы, необходимое условие, достаточное условие. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа.	Экстремумы, необходимое условие, достаточное условие. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа.
6	Матрицы. Определители.	Матрицы. Линейные операции над ними. Симметричная, диагональная, единичная матрицы. Определители второго и третьего порядков. Определители $n$ – го порядка. Алгебраические дополнения и миноры. Способы вычисления определителей. Ранг матрицы. Обратная матрица.
<i>Содержание лекционного курса</i>		
6.1	Матрицы и действие с ними	Матрицы. Линейные операции над ними. Симметричная, диагональная, единичная матрицы.
6.2	Определители. Теорема Лапласа.	Определители второго и третьего порядков. Определители $n$ – го порядка. Алгебраические дополнения и миноры.
6.3	Определители. Теорема Лапласа	Способы вычисления определителей. Ранг матрицы. Обратная матрица.
<i>Темы практических занятий</i>		
6.1	Матрицы и действие с ними	Матрицы. Линейные операции над ними. Симметричная, диагональная, единичная матрицы.
6.2	Определители. Теорема Лапласа.	Определители второго и третьего порядков. Определители $n$ – го порядка. Алгебраические дополнения и миноры.
6.3	Определители. Теорема Лапласа	Способы вычисления определителей. Ранг матрицы. Обратная матрица.
7	Системы линейных уравнений.	Системы линейных уравнений, их запись в матричной форме. Правило Крамера. Решение

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		системы линейных уравнений методом Гаусса. Теорема Кронекера - Капелли о совместности систем. Система линейных однородных уравнений. Ранг матрицы. Подпространство решений линейной однородной системы, его размерность и базис. Фундаментальная система решений. Система линейных неоднородных уравнений. Теорема Кронекера – Капелли. Структура множества решений системы.
<i>Содержание лекционного курса</i>		
7.1	Системы линейных уравнений.	Системы линейных уравнений, их запись в матричной форме. Правило Крамера. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Исследование систем линейных уравнений.
7.2	Системы линейных уравнений.	Система линейных однородных уравнений. Ранг матрицы. Подпространство решений линейной однородной системы, его размерность и базис. Фундаментальная система решений.
7.3	Системы линейных уравнений.	Система линейных неоднородных уравнений. Теорема Кронекера – Капелли. Структура множества решений системы. Принцип Суперпозиции решений.
<i>Темы практических занятий</i>		
7.1	Системы линейных уравнений.	Системы линейных уравнений, их запись в матричной форме. Правило Крамера. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Исследование систем линейных уравнений.
7.2	Системы линейных уравнений.	Система линейных однородных уравнений. Ранг матрицы. Подпространство решений линейной однородной системы, его размерность и базис. Фундаментальная система решений.
7.3	Системы линейных уравнений.	Система линейных неоднородных уравнений. Теорема Кронекера – Капелли. Структура множества решений системы. Принцип Суперпозиции решений.
<b>8</b>	<b>Векторная алгебра. Линейные отображения. Квадратичные формы.</b>	<b>Определение векторного пространства. Примеры векторных пространств. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Координаты вектора в заданном базисе. Изменение координат при переходе к новому базису. Подпространство векторного пространства. Свойства скалярного произведения. Ортогональный базис. Процесс ортогонализации Гильберта – Шмидта. Матрица Грамма. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. Собственные значения, собственные векторы. Характеристический многочлен линейного оператора. Линейные и билинейные функции. Квадратичные формы и их матрицы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы.</b>
<i>Содержание лекционного курса</i>		
8.1	Векторы на плоскости и в пространстве.	Определение векторного пространства. Примеры векторных пространств. Векторы, их координаты. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов, его координатное выражение. Векторное произведение векторов, его

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		координатное выражение. Смешенное произведение векторов, его координатное выражение.
8.2	Линейная зависимость и независимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Координаты вектора в заданном базисе.	Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Координаты вектора в заданном базисе.
8.3	Изменение координат при переходе к новому базису. Подпространство векторного пространства.	Изменение координат при переходе к новому базису. Свойства скалярного произведения. Ортогональный базис. Процесс ортогонализации Гильберта – Шмидта. Матрица Грамма. Подпространство векторного пространства.
8.4	Евклидовы пространства. Линейные операторы и их матрицы.	Евклидовы пространства. Свойства. Преобразования. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. Собственные значения, собственные векторы. Характеристический многочлен линейного оператора.
8.5	Линейные операторы и их матрицы. Собственные значения, собственные векторы.	Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. Собственные значения, собственные векторы. Характеристический многочлен линейного оператора.
8.6	Квадратичные формы.	Линейные и билинейные функции. Квадратичные формы и их матрицы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Приведение квадратичной формы методом Лагранжа.
8.7	Квадратичные формы.	Квадратичные формы. Закон инерции. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы.
<i>Темы практических занятий</i>		
8.1	Векторы на плоскости и в пространстве.	Определение векторного пространства. Примеры векторных пространств. Векторы, их координаты. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов, его координатное выражение. Векторное произведение векторов, его координатное выражение. Смешенное произведение векторов, его координатное выражение.
8.2	Линейная зависимость и независимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Координаты вектора в заданном базисе.	Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Координаты вектора в заданном базисе.
8.3	Изменение координат при переходе к новому базису. Подпространство векторного пространства.	Изменение координат при переходе к новому базису. Свойства скалярного произведения. Ортогональный базис. Процесс ортогонализации Гильберта – Шмидта. Матрица Грамма. Подпространство векторного пространства.
8.4	Евклидовы пространства. Линейные операторы и их матрицы.	Евклидовы пространства. Свойства. Преобразования. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. Собственные значения, собственные векторы. Характеристический многочлен линейного оператора.
8.5	Линейные операторы и их матрицы. Собственные значения, собственные векторы.	Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. Собственные значения, собственные векторы. Характеристический многочлен линейного оператора.
8.6	Квадратичные формы.	Линейные и билинейные функции. Квадратичные

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		формы и их матрицы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Приведение квадратичной формы методом Лагранжа.
8.7	Квадратичные формы.	Квадратичные формы. Закон инерции. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы.
<b>9</b>	<b>Элементы аналитической геометрии.</b>	<b>Декартова прямоугольная и полярная система координат. Основные задачи. Прямая и плоскость. Прямая на плоскости. Нормированное уравнение прямой и плоскости. Расстояние от точки до прямой и плоскости. Угол между прямыми. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью.</b> <b>Кривые второго порядка; окружность, эллипс, гипербола, парабола. Поверхности второго порядка.</b>
<i>Содержание лекционного курса</i>		
9.1	Аналитическая геометрия на плоскости	Декартова прямоугольная и полярная система координат. Основные задачи. Прямая и плоскость.
9.2	Прямая на плоскости.	Уравнение прямой с угловым коэффициентом, общее уравнение прямой, уравнение прямой с данным угловым коэффициентом и проходящей через данную точку. Нормированное уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой проходящей через две точки. Угол между двумя прямыми. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой.
9.3	Кривые второго порядка; окружность, эллипс, гипербола, парабола.	Уравнение окружности. Каноническое уравнение эллипса, гиперболы, параболы.
9.4	Прямая и плоскость в пространстве	Прямая и плоскость в пространстве. Общее уравнение прямой и плоскости. Нормированное уравнение прямой и плоскости. Расстояние от точки до прямой и плоскости. Угол между прямыми. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью.
9.5	Поверхности второго порядка. Канонические уравнения. Канонические уравнения, исследование с помощью сечений.	Поверхности второго порядка. Канонические уравнения (сфера, эллипсоид, параболоид, конус, гиперболоид, цилиндр). Канонические уравнения, исследование с помощью сечений.
<i>Темы практических занятий</i>		
9.1	Аналитическая геометрия на плоскости	Декартова прямоугольная и полярная система координат. Основные задачи. Прямая и плоскость.
9.2	Прямая на плоскости.	Уравнение прямой с угловым коэффициентом, общее уравнение прямой, уравнение прямой с данным угловым коэффициентом и проходящей через данную точку. Нормированное уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой проходящей через две точки. Угол между двумя прямыми. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой.
9.3	Кривые второго порядка; окружность, эллипс, гипербола, парабола.	Уравнение окружности. Каноническое уравнение эллипса, гиперболы, параболы.
9.4	Прямая и плоскость в пространстве	Прямая и плоскость в пространстве. Общее уравнение прямой и плоскости. Нормированное уравнение прямой и плоскости. Расстояние от точки до прямой и плоскости. Угол между прямыми. Угол между плоскостями. Угол между прямой и

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		плоскостью.
9.5	Поверхности второго порядка. Канонические уравнения. Канонические уравнения, исследование с помощью сечений.	Поверхности второго порядка. Канонические уравнения (сфера, эллипсоид, параболоид, конус, гиперболоид, цилиндр). Канонические уравнения, исследование с помощью сечений.
<b>10</b>	<b>Случайные события и вероятность</b>	<b>Пространство элементарных событий. Операции над ними. <math>\sigma</math>-алгебра. Аксиомы Колмогорова. Классическое определение вероятности. Геометрические и статистические вероятности. Теоремы сложения. Условная вероятность. Независимость событий. Теоремы умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Теоремы Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от теоретической вероятности</b>
<i>Содержание лекционного курса</i>		
10.1	Виды событий	Понятие случайного события. Виды событий: невозможное, достоверное, совместные. Относительная частота события, вероятность
10.2	Аксиоматическое определение вероятности	Пространство элементарных событий. Сигма алгебра. Измеримое пространство. Аксиомы Колмогорова.
10.3	Классическое и геометрическое определение вероятности	Классическое и геометрическое определение вероятности. Операции над событиями. Элементы комбинаторики
10.4	Теоремы вероятностей	Условная вероятность, независимость событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса
10.5	Последовательность независимых испытаний	Декартово произведение множеств. Схема независимых испытаний Бернулли. Формулы: Бернулли, Пуассона, локальная и интегральная теоремы Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от теоретической вероятности. Наивероятнейшее число появления событий.
<i>Темы практических занятий</i>		
10.1	Виды событий	Понятие случайного события. Виды событий: невозможное, достоверное, совместные. Относительная частота события, вероятность
10.2	Аксиоматическое определение вероятности	Пространство элементарных событий. Сигма алгебра. Измеримое пространство. Аксиомы Колмогорова.
10.3	Классическое и геометрическое определение вероятности	Классическое и геометрическое определение вероятности. Операции над событиями. Элементы комбинаторики
10.4	Теоремы вероятностей	Условная вероятность, независимость событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса
10.5	Последовательность независимых испытаний	Декартово произведение множеств. Схема независимых испытаний Бернулли. Формулы: Бернулли, Пуассона, локальная и интегральная теоремы Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от теоретической вероятности. Наивероятнейшее число появления событий.
<b>11</b>	<b>Случайные величины и их числовые характеристики</b>	<b>Понятие случайной величины и функции распределения. Свойства функции</b>



№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины. Плотность вероятности и ее свойства. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства. Коэффициент корреляции и его свойства. Моменты. Двумерные случайные величины и их числовые характеристики. Коэффициент корреляции, его свойства.
<i>Содержание лекционного курса</i>		
11.1	Случайные величины	Понятие СВ, их виды. Закон распределения ДСВ.
11.2	Функция распределения и функция плотности	Понятие функции распределения, свойства. Понятие функции плотности, свойства.
11.3	Основные характеристики случайных величин	Математическое ожидание, дисперсия, свойства. Моменты начальный, центральный, смешанный. Ковариация
<i>Темы практических занятий</i>		
11.1	Случайные величины	Понятие СВ, их виды. Закон распределения ДСВ.
11.2	Функция распределения и функция плотности	Понятие функции распределения, свойства. Понятие функции плотности, свойства.
11.3	Основные характеристики случайных величин	Математическое ожидание, дисперсия, свойства. Моменты начальный, центральный, смешанный. Ковариация
<b>12</b>	<b>Законы распределения случайных величин</b>	<b>Биномиальный, нормальный, равномерный, показательный, Пуассона.</b>
<i>Содержание лекционного курса</i>		
12.1	Основные законы распределения СВ, используемые в экономике	Равномерный, Бернулли, Пуассоновский, показательный, нормальный
12.2	Двумерные СВ	Дискретные двумерные СВ, непрерывные двумерные СВ и их основные характеристики. Корреляция, свойства.
<i>Темы практических занятий</i>		
12.1	Основные законы распределения СВ, используемые в экономике	Равномерный, Бернулли, Пуассоновский, показательный, нормальный
12.2	Двумерные СВ	Дискретные двумерные СВ, непрерывные двумерные СВ и их основные характеристики. Корреляция, свойства.
<b>13</b>	<b>Предельные теоремы</b>	<b>Закон больших чисел. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева, Бернулли. Центральная предельная теорема.</b>
<i>Содержание лекционного курса</i>		
13.1	Основные теоремы закона больших чисел	Понятие закона больших чисел. Неравенство Маркова, Чебышева. Теорема Чебышева, Бернулли. Центральная предельная теорема
<i>Темы практических занятий</i>		
13.1	Основные теоремы закона больших чисел	Понятие закона больших чисел. Неравенство Маркова, Чебышева. Теорема Чебышева, Бернулли. Центральная предельная теорема
<b>14</b>	<b>Выборочный метод</b>	<b>Генеральная совокупность, выборка. Виды выборок. Статистическое и графическое представление выборочных данных: эмпирическая функция распределения, вариационный ряд, полигон, гистограмма, кумулята.</b>
<i>Содержание лекционного курса</i>		
14.1	Статистическое и	Генеральная совокупность, выборка. Виды выборок.

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	графическое представление выборочных данных	Варианта, частота. Вариационный ряд. Статистическое представление выборки. Полигон, гистограмма, кумулята
<i>Темы практических занятий</i>		
14.1	Статистическое и графическое представление выборочных данных	Генеральная совокупность, выборка. Виды выборок. Варианта, частота. Вариационный ряд. Статистическое представление выборки. Полигон, гистограмма, кумулята
15	<b>Теория оценивания</b>	<b>Точечное и интегральное оценивание параметров. Меры центральной тенденции, структурные средние. Меры изменчивости признака. Эмпирические коэффициенты асимметрии и эксцесса. Основные свойства оценок. Методы определения оценок неизвестных параметров распределения. ММП, МНК. Доверительный интервал, доверительная вероятность. Доверительные интервалы для оценки среднего и среднеквадратического отклонения нормально распределенного количественного признака. Оценка вероятности биномиального распределения.</b>
<i>Содержание лекционного курса</i>		
15.1	Точечные оценки	Понятие оценки. Меры центральной тенденции: среднее, мода, медиана. Робустные оценки. Меры изменчивости: вариационный размах, выборочная и исправленная дисперсии, среднеквадратичное и стандартное отклонение
15.2	Свойства оценок	Несмещенность. Состоятельность, эффективность, оптимальность
15.3	Способы нахождения неизвестных параметров распределения	Метод максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов
15.4	Интервальное оценивание	Доверительный интервал, надежность оценивания. Доверительные интервала для среднего значения нормально распределенного количественного признака при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении. Доверительный интервал для дисперсии. Доверительный интервал для вероятности биномиального распределения
<i>Темы практических занятий</i>		
15.1	Точечные оценки	Понятие оценки. Меры центральной тенденции: среднее, мода, медиана. Робустные оценки. Меры изменчивости: вариационный размах, выборочная и исправленная дисперсии, среднеквадратичное и стандартное отклонение
15.2	Свойства оценок	Несмещенность. Состоятельность, эффективность, оптимальность
15.3	Способы нахождения неизвестных параметров распределения	Метод максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов
15.4	Интервальное оценивание	Доверительный интервал, надежность оценивания. Доверительные интервала для среднего значения нормально распределенного количественного признака при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении. Доверительный интервал для дисперсии. Доверительный интервал для вероятности биномиального распределения
16	<b>Проверка статистических гипотез</b>	<b>Элементы регрессионного и корреляционного анализа; построение выборочного уравнения линейной регрессии; нахождение выборочного</b>

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		<b>коэффициента корреляции и оценка тесноты корреляционной связи; проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. Линейные регрессионные модели финансового рынка</b>
<i>Содержание лекционного курса</i>		
16.1	Основные понятия теории статистического вывода	Статистическая гипотеза. Нулевая и альтернативная. Статистический критерий. Области допустимых значений критерия и критическая (односторонняя, двусторонняя). Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Мощность критерия
16.2	Критерий сравнения дисперсий	Критерий Фишера
16.3	Критерии сравнения средних	Критерий сравнения средних в случае известных дисперсий. Критерий Стьюдента.
16.4	Критерий равенства оценок заданным значениям параметров	Критерий равенства среднего номиналу. Критерий равенства доли номиналу.
16.5	Проверка гипотезы о нормальном законе распределения	Критерий Пирсона. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения: по показателям асимметрии и эксцесса, по критерию Пирсона
<i>Темы практических занятий</i>		
16.1	Основные понятия теории статистического вывода	Статистическая гипотеза. Нулевая и альтернативная. Статистический критерий. Области допустимых значений критерия и критическая (односторонняя, двусторонняя). Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Мощность критерия
16.2	Критерий сравнения дисперсий	Критерий Фишера
16.3	Критерии сравнения средних	Критерий сравнения средних в случае известных дисперсий. Критерий Стьюдента.
16.4	Критерий равенства оценок заданным значениям параметров	Критерий равенства среднего номиналу. Критерий равенства доли номиналу.
16.5	Проверка гипотезы о нормальном законе распределения	Критерий Пирсона. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения: по показателям асимметрии и эксцесса, по критерию Пирсона
<b>17</b>	<b>Основы корреляционно-регрессионного анализа</b>	<b>Основные понятия теории статистического вывода. Параметрические и непараметрические гипотезы. Проверка гипотезы о равенстве средних и дисперсий двух генеральных совокупностей. Равенство генерального среднего некоторому числу. Критерий <math>\chi^2</math>. Проверка гипотезы о нормальности распределения: с помощью эмпирических коэффициентов асимметрии и эксцесса; с помощью <math>\chi^2</math> - критерия.</b>
<i>Содержание лекционного курса</i>		
17.1	Регрессионные модели	Понятие регрессии. Линейная однофакторная регрессионная модель. Нахождение параметров линейной регрессии. Связь коэффициента регрессии с коэффициентом корреляции
17.2	Регрессионные модели финансового рынка	Примеры применения однофакторного регрессионного анализа для построения финансовых моделей
<i>Темы практических занятий</i>		
17.1	Регрессионные модели	Понятие регрессии. Линейная однофакторная

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
		регрессионная модель. Нахождение параметров линейной регрессии. Связь коэффициента регрессии с коэффициентом корреляции
17.2	Регрессионные модели финансового рынка	Примеры применения однофакторного регрессионного анализа для построения финансовых моделей

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Разработки всех практических занятий находятся на сайте кафедры <http://kvsm.kemsu.ru/>
2. Методические материалы для выполнения студентами индивидуальных и контрольных работ содержатся в электронном учебно-методическом пособии - сайт кафедры <http://kvsm.kemsu.ru/>.

### **Самостоятельная работа при выполнении домашних работ**

Рекомендуемые домашние работы приведены в УМД (раздел II. Методические рекомендации для преподавателей).

### **Самостоятельная работа при выполнении аудиторных работ**

Рекомендуемые аудиторные работы приведены в УМД (раздел II. Методические рекомендации для преподавателей).

## **Вопросы для самостоятельной работы**

### **Тема 1. Основы математического анализа**

1. Комплексные числа и операции над ними.
2. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и их свойства. Бесконечно большие.
3. Сравнение бесконечно малых.
4. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Примеры вычисления пределов.
5. Первый, второй замечательный предел.
6. Понятие непрерывности. Точки разрыва.

#### ***Литература:***

1. Высшая математика для экономических специальностей. Под. ред. Кремера
2. Общий курс высшей математики для экономистов. Под. ред. Ермакова В.И., М., ИНФРА-М, 2001
3. Высшая математика для экономистов. Под. ред. Кремера Н.Ш., М., ЮНТИ, 2004
4. Сборник задач по высшей математики для экономистов. Под. ред. Ермакова В.И., М., ИНФРА-М, 2008

### **Тема 2 Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной**

1. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Правила дифференцирования.
2. Производные элементарных функций.
3. Понятие дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
4. Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши.
5. Правило Лопиталя.
6. Исследование функции.
7. Первообразная и неопределенный интеграл.
8. Интеграл как функция переменного верхнего предела. Формула Ньютона – Лейбница. Несобственные интегралы.
9. Приложения определенного интеграла.

***Литература:***

1. Высшая математика для экономических специальностей. Под. ред. Кремера
2. Общий курс высшей математики для экономистов. Под. ред. Ермакова В.И., М., ИНФРА-М, 2001
3. Высшая математика для экономистов. Под. ред. Кремера Н.Ш., М., ЮНТИ, 2004
4. Сборник задач по высшей математики для экономистов. Под. ред. Ермакова В.И., М., ИНФРА-М, 2008

**Тема 3. Ряды**

1. Числовые ряды, сходимость и сумма ряда, действия с рядами.
2. Функциональные ряды.
3. Степенные ряды, радиус сходимости.
4. Разложение функций в степенные ряды, ряды Тейлора и Маклорена.
5. Ряды Фурье.

***Литература:***

1. Высшая математика для экономических специальностей. Под. ред. Кремера
2. Общий курс высшей математики для экономистов. Под. ред. Ермакова В.И., М., ИНФРА-М, 2001
3. Высшая математика для экономистов. Под. ред. Кремера Н.Ш., М., ЮНТИ, 2004
4. Сборник задач по высшей математики для экономистов. Под. ред. Ермакова В.И., М., ИНФРА-М, 2008

**Тема 4. Дифференциальные уравнения**

1. Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка.
3. Уравнения с разделяющимися переменными.
4. Однородные уравнения.
5. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

***Литература:***

1. Высшая математика для экономических специальностей. Под. ред. Кремера

2. Общий курс высшей математики для экономистов. Под. ред. Ермакова В.И., М., ИНФРА-М, 2001
3. Высшая математика для экономистов. Под. ред. Кремера Н.Ш., М., ЮНТИ, 2004
4. Сборник задач по высшей математики для экономистов. Под. ред. Ермакова В.И., М., ИНФРА-М, 2008

### **Тема 5. Функции многих переменных**

1. Частные производные.
2. Полный дифференциал.
3. Неявные функции.
4. Условный экстремум. Функция Лагранжа. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра.

#### **Литература:**

1. Высшая математика для экономических специальностей. Под. ред. Кремера
2. Общий курс высшей математики для экономистов. Под. ред. Ермакова В.И., М., ИНФРА-М, 2001
3. Высшая математика для экономистов. Под. ред. Кремера Н.Ш., М., ЮНТИ, 2004
4. Сборник задач по высшей математики для экономистов. Под. ред. Ермакова В.И., М., ИНФРА-М, 2008
3. Разработки всех практических занятий находятся на сайте кафедры <http://kvsm.kemsu.ru/>
4. Методические материалы для выполнения студентами индивидуальных и контрольных работ содержатся в электронном учебно-методическом пособии - сайт кафедры <http://kvsm.kemsu.ru/>.
5. Высшая математика: учебно-методическое пособие. Ч.1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. /Сост. А.В. Медведев, Л.Н. Айнетдинова.- Кемерово, 2006.-102 с.
6. Линейная алгебра и геометрия. Программа, методические указания и индивидуальные задания / Кемерово, КемГУ, 2003.-53 с.
7. Высшая математика: Раздел «Линейная алгебра»: электронное учебно-методическое пособие для студентов 1 курса экономического факультета. /Сост. Л.Н. Айнетдинова.- Кемерово, 2009.

### **Тема 6. Матрицы. Определители**

1. Операции над матрицами.
2. Свойства операций над матрицами.
3. Транспонирование матриц. Свойства операции транспонирования.
4. Определители. Свойства определителей.
5. Теорема Лапласа.
6. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы.
7. Алгоритм построения обратной матрицы.
8. Единственность обратной матрицы

#### **Литература:**

1. Малугин В.А. Линейная алгебра М., Эксмо, 2006
2. Высшая математика для экономических специальностей. Под. ред. Кремера
3. Общий курс высшей математики для экономистов. Под. ред. Ермакова В.И., М., ИНФРА-М, 2001
4. Высшая математика для экономистов. Под. ред. Кремера Н.Ш., М., ЮНТИ, 2004
5. Сборник задач по высшей математики для экономистов. Под. ред. Ермакова В.И., М., ИНФРА-М, 2008
6. Бугров Я.С., Никольский С.М., Воеводин В.В. Линейная алгебра. М., Лань, 2008

### **Тема 7. Системы линейных уравнений.**

1. Решение матричных уравнений вида  $A \cdot X = B$ ,  $X \cdot A = B$ ,  $A \cdot X \cdot B = C$ .
2. Ранг матрицы.
3. Теорема Кронекера-Капелли.
4. Метод Гаусса.
5. Модель Леонтьева.
6. Однородная система линейных уравнений.
7. Теорема о существовании ненулевого решения однородной системы.
8. Теорема о существовании нулевого решения однородной системы.
9. Фундаментальная система решений (ФСР). Теорема о существовании ФСР.

### **Литература:**

1. Малугин В.А. Линейная алгебра М., Эксмо, 2006
2. Высшая математика для экономических специальностей. Под. ред. Кремера Н.Ш., М., Высшее образование, 2007
3. Общий курс высшей математики для экономистов. Под. ред. Ермакова В.И., М., ИНФРА-М, 2001
4. Высшая математика для экономистов. Под. ред. Кремера Н.Ш., М., ЮНТИ, 2004
5. Сборник задач по высшей математики для экономистов. Под. ред. Ермакова В.И., М., ИНФРА-М, 2008
6. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. М., Дрофа, 2004
7. Воеводин В.В. Линейная алгебра. М., Лань, 2008
8. Головина Л.И. Линейная алгебра и некоторые ее приложения. М., Наука, 1985

### **Тема 8. Векторная алгебра. Линейные отображения. Квадратичные формы**

1. Линейная комбинация векторов. Понятие линейной зависимости

- векторов. Свойства линейной зависимости векторов.
2. Базис и размерность векторного пространства.
  3. Теорема о разложении любого вектора по векторам базиса.
  4. Связь координат вектора в различных базисах одного и того же пространства. Свойства матрицы перехода.
  5. Скалярное произведение векторов.
  6. Евклидово пространство. Матрица Грамма. Процесс ортогонализации.
  7. Свойства длин и расстояний в Евклидовом пространстве.
  8. Квадратичные формы. Канонический вид. Метод Лагранжа. Закон инерции.
  9. Положительно (отрицательно) определенная квадратичная форма. Критерий Сильвестра.
  10. Определение линейного оператора. Действия над линейными операторами. Матрица оператора в разных базисах.
  11. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.
  12. Характеристический многочлен линейного оператора. Теорема о независимости характеристического многочлена от выбора базиса.
  13. Линейная модель обмена.

#### **Литература:**

1. Малугин В.А. Линейная алгебра М., Эксмо, 2006
2. Общий курс высшей математики для экономистов. Под. ред. Ермакова В.И., М., ИНФРА-М, 2001
3. Высшая математика для экономистов. Под. ред. Кремера Н.Ш., М., ЮНТИ, 2004
4. Высшая математика для экономических специальностей. Под. ред. Кремера Н.Ш., М., Высшее образование, 2007
5. Сборник задач по высшей математики для экономистов. Под. ред. Ермакова В.И., М., ИНФРА-М, 2008
6. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. М., Дрофа, 2004
7. Воеводин В.В. Линейная алгебра. М., Лань, 2008
8. Головина Л.И. Линейная алгебра и некоторые ее приложения. М., Наука, 1985
9. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. М., Наука, 1988

#### **Тема 9. Элементы аналитической геометрии.**

1. Уравнение прямой на плоскости (параметрическое с угловым коэффициентом, общее, в отрезках, проходящее через две точки). Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
2. Прямая в пространстве (каноническое, как линия пересечения плоскостей, параметрическое уравнение прямой).



3. Плоскость (общее уравнение, уравнение плоскости в отрезках, частные виды плоскостей).
4. Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола).

### **Литература:**

1. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. М., Дрофа, 2004
2. Ефимов Н. В. Краткий курс аналитической геометрии. М., Физматлит, 2006
3. Привалов И.И. Аналитическая геометрия. Спб, Лань, 2005

Самостоятельная работа по дисциплине раздела «ТВ и МС» включает в себя:

- решение задач;
- подготовку к блиц-опросу на семинарах;
- подготовку к коллоквиуму;
- подготовку к контрольной работе;
- подготовку к тесту

#### **1. Решение задач**

1. При выполнении домашних заданий студентам необходимо самостоятельно решить ряд задач, заданных преподавателем.

2. Тексты задач и методические рекомендации по их выполнению представлены в двух учебных пособиях:

1. Каган Е.С., Щекочихина С. Г. Теория вероятностей и математическая статистика. Ч.1 Теория вероятностей [Текст]: учебно-методическое пособие/ 16 Е. С. Каган, С. Г. Щекочихина. – Кемерово: КемГУ, 2004.

2. Каган Е.С., Щекочихина С. Г., Теория вероятностей и математическая статистика. Ч.2 Математическая статистика [Текст]: учебно-методическое пособие/ Е. С. Каган, С. Г. Щекочихина. – Кемерово: КемГУ, 2005.

Для решения ряда задач необходимо использовать табличные данные.

2. **Основные таблицы** (материалы высылаются на почтовый адрес группы в начале семестра, а также имеются в электронном варианте в методическом кабинете ЭФ).

### 3. Подготовка к блиц-опросу на семинарах.

- В начале каждого практического занятия в течение 5-10 минут проводится теоретический письменный опрос студентов (блиц-опрос), по теме практического занятия, оцениваемой определенным количеством баллов (от -6 баллов до 6 баллов). Их цель – проверить теоретическую подготовку студента к практическому занятию.

Примерный перечень вопросов для проведения теоретических письменных опросов студентов по некоторым темам.

**Тема.** Виды событий. Элементы комбинаторики. Операции над событиями

1. Определение случайного события.
2. Какое событие называется достоверным, невозможным.
3. Какие события называются несовместными.
4. Какая группа событий называется полной.
5. Какие события называются равновероятными.
6. Что называется вероятностью случайного события.
7. Что такое относительная частота случайного события.
8. Что такое противоположное к А событие.
9. Что такое число перестановок без повторений из n элементов. Формула для его нахождения.
10. Что такое число размещений без повторений из n элементов по k элементов. Формула для его нахождения.
11. Что такое число сочетаний без повторений из n элементов по k элементов. Формула для его нахождения.

### **Тема. Теоремы сложения и умножения вероятностей.**

1. Теорема сложения вероятностей двух совместных (несовместных) событий.
2. Определение условной вероятности. Определение независимых событий. Формула для нахождения условной вероятности.
3. Теорема умножения вероятностей двух зависимых (независимых) событий.
4. Формула для нахождения вероятности происхождения хотя бы одного из n независимых, но совместных событий.

### **Тема Схема независимых испытаний Бернулли**

1. Схема Бернулли: основные составляющие условия.
  2. Формула Бернулли.
  3. Формула Пуассона. Условия применения.
  4. Формула Муавра-Лапласа. Условия применения.
  5. Интегральная теорема Лапласа. Условия применения.
  6. Вероятность отклонения относительной частоты случайного события от его теоретической вероятности не более, чем на
- Для подготовки к коллоквиуму и экзамену необходимо прорешать задачи, представленные в типовых тестовых вариантах.

**4. Типовые варианты тестовых заданий по изучаемым разделам дисциплины, подготовки к интернет-экзамену, подготовки к экзамену** (материалы высылаются на почтовый адрес группы в начале семестра, а также имеются в электронном варианте в методическом кабинете ЭФ. Данные материалы в течение семестра могут изменяться).

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

*(Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций)*

### **6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию</b>	<b>наименование оценочного средства</b>
1	Основы математического анализа	ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	к/р 1, коллоквиум
2	Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной	ПК-4 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Инд работа к/р 2
3	Ряды	ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Проверка д/з
4	Дифференциальные уравнения	ПК-4 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Инд работа Проверка д/з
5	Функции многих переменных	ПК-4 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить	КСР Проверка д/з

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	наименование оценочного средства
		стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	
6	Матрицы. Определители.	ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	к/р 1, Проверка д/з
7	Системы линейных уравнений.	ПК-4 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Коллоквиум-
8	Векторная алгебра. Линейные отображения. Квадратичные формы.	ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	к/р 2, Проверка д/з
9	Элементы аналитической геометрии.	ПК-4 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	КСР, Проверка д/з
	Экзамен	ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Экзамен, КСР
10	Случайные события и вероятность	ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	коллоквиум, блиц-опрос, контр. раб. решение задач
11	Случайные величины и их числовые характеристики	ПК-4 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	коллоквиум; блиц-опрос;
12	Законы распределения случайных величин	ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	коллоквиум, блиц-опрос
13	Предельные теоремы	ПК-4 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	коллоквиум, блиц-опрос
14	Выборочный метод	ПК-4 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	блиц-опрос, тестирование
15	Теория оценивания	ОПК-3 способность выбрать	блиц-опрос,

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию	наименование оценочного средства
		инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	тестирование
16	Проверка статистических гипотез	ПК-4 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	блиц-опрос, тестирование
17	Основы корреляционно-регрессионного анализа	ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	КСР, блиц-опрос, тестирование
	Экзамен	ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	экзамен

## 6.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

### 6.2.1. Экзамен

а) типовые вопросы

2 семестр

1. Теорема о гранях.
2. Теоремы о пределе последовательности.
3. Теорема об ограниченной последовательности.
4. Теорема о трех пределах.
5. Теорема о сходимости монотонной последовательности.
6. Число  $e$ .
7. Теорема о разности монотонно возрастающей и монотонно убывающей последовательностях.
8. Лемма о вложенных отрезках.
9. Условие Коши сходимости последовательности (док. необходимость).
10. Свойства сходящихся рядов.
11. Необходимый признак сходимости рядов
12. Признаки сравнения рядов.
13. Признак Даламбера.
14. Признак Коши.
15. Признак Лейбница.
16. 1-й и 2-й замечательные пределы.
17. Свойства пределов.
18. Классификация бесконечно малых.
19. Шкала, эквивалентность, главная часть бесконечно малых.
20. Непрерывность функции. Разрывы.
21. Первая теорема Больцано-Коши.

22. Вторая теорема Больцано-Коши.
23. Формула для приращения функции.
24. Производная сложной функции.
25. Правила вычисления производных.
26. Производная обратной функции.
27. Дифференциал. Связь между дифференцируемостью и существованием производной.
28. Правила дифференцирования. Дифференциал n-го порядка.
29. Инвариантность формы первого дифференциала.
30. Лемма о возрастании и убывании функции.
31. Теорема Ферма.
32. Теорема Ролля.
33. Теорема Лагранжа.
34. Теорема Коши.
35. Формула Тейлора.
36. Правило Лопиталья.
37. Исследование функций (экстремум, выпуклость, точки перегиба, асимптоты).
38. Функция нескольких переменных. Предел, непрерывность.
39. Производные, полное приращение, полный дифференциал функции нескольких переменных.
40. Производная сложной функции нескольких переменных.
41. Инвариантность формы первого дифференциала функции нескольких переменных.
42. Второй дифференциал функции нескольких переменных.
43. Формула Тейлора функции нескольких переменных.
44. Производные неявных функций.
45. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые условия экстремума.
46. Достаточные условия экстремума функции нескольких переменных.
47. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
48. Теорема о первообразной.
49. Свойства неопределенных интегралов. Правила интегрирования.
50. Рекуррентная формула для неопределенных интегралов  $I_n = \int \frac{dx}{(x^2 + a^2)^n}$ .
51. Интегрирование правильных дробей.
52. Подстановки Эйлера.
53. Определенный интеграл. Свойства сумм Дарбу.
54. Свойства определенных интегралов.
55. Теорема о среднем значении.
56. Непрерывность функции  $F(x) = \int_a^x f(t)dt$ .
57. Основная формула интегрального исчисления.
58. Несобственный интеграл первого рода. Теоремы о сходимости.

59. Несобственный интеграл второго рода. Теоремы о сходимости.
60. Комплексные числа. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.
61. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задача Коши. Уравнение Бернулли.
62. Операции над матрицами.
63. Специфические свойства операций над матрицами.
64. Транспортирование матриц. Свойства операции транспортирования.
65. Определители. Свойства определителей.
66. Теорема Лапласа.
67. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы.
68. Алгоритм построения обратной матрицы.
69. Единственность обратной матрицы.
70. Решение матричных уравнений вида  $AX=B$ ,  $XA=B$ ,  $AXB=C$ .
71. Ранг матрицы.
72. Теорема Кронекера-Капелли.
73. Метод Гаусса.
74. Модель Леонтьева.
75. Однородная система линейных уравнений.
76. Теорема о существовании ненулевого решения однородной системы.
77. Теорема о существовании нулевого решения однородной системы.
78. Фундаментальная система решений (ФСР). Теорема о существовании ФСР.
79. Определение линейного (векторного) пространства.
80. Линейная комбинация векторов. Понятие линейной зависимости векторов.
81. Свойства линейной зависимости векторов.
82. Базис и размерность векторного пространства.
83. Теорема о разложении любого вектора по векторам базиса.
84. Связь координат вектора в различных базисах одного и того же пространства. Свойства матрицы перехода.
85. Скалярное произведение векторов.
86. Евклидово пространство. Матрица Грамма. Процесс ортогонализации
87. Свойства длин и расстояний в Евклидовом пространстве.
88. Квадратичные формы. Канонический вид. Метод Лагранжа. Закон инерции.
89. Положительно (отрицательно) определенная квадратичная форма. Критерий Сильвестра.
90. Определение линейного оператора. Действия над линейными операторами. Матрица оператора в разных базисах.
91. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.
92. Характеристический многочлен линейного оператора. Теорема о независимости характеристического многочлена от выбора базиса.
93. Линейная модель обмена.
94. Уравнение прямой на плоскости (параметрическая с угловым

коэффициентом, общее, в отрезках, проходящее через две точки). Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.

95. Кривые второго порядка (эллипс, гипербола, парабола).

96. Плоскость (общее уравнение, уравнение плоскости в отрезках, частные виды плоскостей).

97. Прямая в пространстве (каноническое, как линия пересечения плоскостей, параметрическое уравнение прямой).

#### *типовые вопросы 3 семестр*

Студенты, сдавшие коллоквиум и активно участвующие в работе семинарских занятий допускаются до сдачи теории по математической статистике в виде теста. Тест состоит из 10 вопросов, охватывающих основные понятия математической статистики. Тест сдан, если студент отвечает не менее чем на 9 вопросов. В случае успешной сдачи теста студент на экзамене от сдачи теоретической части «Математической статистики» освобождается, получая в зачет экзаменационной оценки 1 балл.

Примерный вариант теста **по математической статистике**

#### **Вариант 9**

1). Высказать предположение о законе распределения генеральной совокупности можно по виду

- А) круговых диаграмм
- В) столбиковых диаграмм
- С) полигона или гистограммы

2). К мерам центральной тенденции относятся

- А) дисперсия и размах
- В) выборочное среднее, мода, медиана
- С) коэффициент корреляции дисперсия

3). Робастными оценками (защищенными от аномальных результатов) являются

- А) мода и медиана
- В) коэффициент корреляции
- С) коэффициент вариации

4). Наблюдаемое значение признака называется

- А) вариантой; В) статистикой; С) наблюдением

5). Ненаправленной альтернативной гипотезе  $H_1: \mu \neq \mu_0$  соответствует

- А) правосторонняя критическая область;
- В) левосторонняя критическая область;
- С) двусторонняя критическая область.

6). Выборочное среднее является ----- оценкой генерального среднего

- А) несмещенной, В) смещенной; С) неоптимальной.

7. Критерий Фишера применяется для сравнения

- А) генеральных средних;
- В) генеральных мод;
- С) генеральных дисперсий.

8). К мерам изменчивости относятся



- А) дисперсия и вариационный размах
- В) вариационный размах и мода
- С) Мода и медиана
- 9) Если уравнение регрессии имеет вид  $y=5-9x$ , то ему может соответствовать коэффициент корреляции:
- А) 0,9; В) -0,9 С) 9

### **б) Теоретические вопросы к экзамену по ТВ и МС**

Часть 1. Теория вероятностей (для тех, кто не сдал коллоквиум).

1. Понятие случайного события. Виды событий. Вероятность.
  2. Измеримое пространство.
  3. Операции над событиями. Диаграммы Вьена.
  4. Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятности. Вероятностное пространство.
  5. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики.
  6. Геометрическое определение вероятности.
  7. Условная вероятность. Понятие независимости событий. Теоремы сложения и умножения вероятности. Вероятность наступления хотя бы одного события из  $n$ .
  8. Формула полной вероятности и формула Байеса.
  9. Декартово произведение множеств. Схема независимых испытаний Бернулли.
  10. Формула Бернулли, Пуассона, наивероятнейшего числа появлений события в  $n$  испытаниях.
  11. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
  12. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
  13. Случайные величины. Дискретная случайная величина, ее закон распределения. Функция распределения ее свойства.
  14. Непрерывная случайная величина. Функция плотности ее свойства.
  16. Законы распределения случайных величин: равномерный, Пуассона, показательный. Их числовые характеристики.
  17. Нормальный закон распределения. Правило трех сигм.
  18. Математическое ожидание. Свойства.
  19. Дисперсия, Свойства.
  20. Моменты.
  21. Коэффициенты асимметрии и эксцесса.
  22. Понятие двумерной случайной величины. Коэффициент корреляции.
  23. Функция распределения двумерной случайной величины. Функция плотности совместного распределения.
  24. Числовые характеристики двумерной случайной величины.
  25. Закон больших чисел. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева.
  26. Теорема Чебышева.
  27. Теорема Бернулли.
  28. Центральная предельная теорема.
- Часть 2. Математическая статистика.

1. Предмет математической статистики. Понятие генеральной совокупности. Выборка. Репрезентативность выборки. Виды выборок. Статистическое представление выборки.
2. Графическое представление выборки. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения, ее свойства.
3. Понятие оценки. Точечные оценки. Оценки, характеризующие центральную тенденцию.
4. Понятие оценки. Точечные оценки. Оценки, характеризующие изменчивость измерений.
5. Эмпирическая асимметрия и эксцесс.
6. Понятие оценки. Основные свойства оценок.
7. Метод максимального правдоподобия. Нахождение оценки конкретного распределения.
8. Метод наименьших квадратов. Идея метода. Нахождение оценок параметров линейной зависимости.
9. Метод наименьших квадратов. Идея метода. Нахождение оценок параметров параболической зависимости.
10. Метод наименьших квадратов. Идея метода. Нахождение оценок параметров гиперболической зависимости.
11. Понятие оценки. Доверительная вероятность. Доверительный интервал для оценки среднего значения нормально распределенного количественного признака при известном среднем квадратическом отклонении.
12. Понятие оценки. Доверительная вероятность. Доверительный интервал для оценки среднего значения нормально распределенного количественного признака при неизвестном среднем квадратическом отклонении.
13. Понятие оценки. Доверительная вероятность. Доверительный интервал для оценки вероятности биномиального распределения
14. Проверки статистических гипотез. Основные понятия. Основной алгоритм проверки статистических гипотез.
15. Критерий Фишера.
16. Критерий Стьюдента.
17. Критерий сравнения генеральных средних в случае неравных дисперсий.
18. Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания некоторому значению.
19. Критерий Пирсона. Проверка гипотезы о нормальности распределения.
20. Линейная регрессия. Построение доверительной области.
21. Линейные регрессионные модели финансового рынка.

### **Примерный вариант билета, содержащего практические задания**

#### **Билет № 1**

1. В замке на общей оси 3 диска. Каждый диск разделен на 9 секторов, на которых написаны различные буквы. Замок открывается только в том

случае, если каждый диск занимает одно определенное положение относительно корпуса замка. Найти вероятность того, что при произвольной установке дисков замок можно будет открыть.

2. При проверке размеров подшипников из двух партий по 10 штук в каждой, поставленных разными заводами, были обнаружены отклонения от номинала, характеризуемые выборочными дисперсиями. Можно ли считать при уровне доверия  $\alpha = 0,05$  одинаковой точность изготовления подшипников разными заводами?

### **в) Материалы для сдачи экзамена блоками**

При отсутствии у студентов долгов (отработанная контрольная работа, все пропущенные лекционные и практические занятия) студент может выбрать сдачу экзамена в виде трех блоков.

Студент, претендующий на оценку «удовлетворительно», получает тестовое задание в виде одного блока. Критерий получения оценки удовлетворительно решение теста на 100%.

### **Вариант № 1 (на удовлетворительно)**

1. Вероятность достоверного события равна ...

2. Монета подбрасывается дважды. Определить вероятность того, что появятся герб и решка ...

3. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,6 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадет только один стрелок, равна...

4. В первом ящике 7 красных и 8 синих шаров, во втором – 6 красных и 9 синих. Из произвольного ящика достают один шар. Вероятность того, что он синий, равна

5. Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  ${}_1B$  и  ${}_2B$ , образующих полную группу событий. Известны вероятность  $P(B_1) = 1/6$  и условные вероятности  $P_1(A/B) = 1/3$ ,  $P_2(A/B) = 5/6$ . Тогда вероятность  $P(A)$  равна...

6. Пусть  $X$  – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей: Тогда  $3M(x)$  равно

7. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 80$ , тогда  $n_2$  равно ...

8. Мода вариационного ряда 1, 1,2, 2, 3, 4,4, 4, 5 равна ...

9. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5, 7, 9, 15. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...

10. Для выборки объема  $n=10$  вычислена выборочная дисперсия  $90 \cdot D =$ . Тогда исправленная дисперсия  ${}_2s$  для этой выборки равна

11. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

а) (8,6;12,6) ; б) (10;11,9) ; в) (7,5;12,5) ; г) (6,5;11,5) .

12. Если между случайными величинами имеется зависимость вида  $y=2+7x$ , то коэффициент корреляции может быть равен:

А) -7; В) +; С) -0,7; Д) 0,7

13. Если основная гипотеза имеет вид :  $H_0: a =$  , то конкурирующей может быть гипотеза ... А) :  $H_1: a \neq$  ; В) :  $H_1: a \leq$  С) :  $H_1: a \geq$  Д) :  $H_1: a \neq$   
Студенты, претендующие на оценки «хорошо» или «отлично» получают задания, соответствующие данным оценкам.

### Блок А

#### Вариант № 1 (ЭФ) на хор и отл

12. На полке стоят 30 книг, 17 из которых на русском языке, определить веро-

ятность того, что выбранная книга на русском языке ...

13. Из урны, содержащей 8 белых и 8 черных шаров извлекают без возвращения 3 шара. Определить вероятность того, что первым и третьим извлекли черные шары, а вторым белый.

14. При сборке изделий используются детали с двух предприятий. С первого поступает 70%, со второго 30%. Вероятность того, что деталь первого предприятия исправна 0,6; второго 0,9. определить вероятность того, что случайно взятое изделие исправно

15. Событие А может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $1B$  и  $2B$ , образующих полную группу событий. Известны вероятность  $1P(B) = 4/9$  и условные вероятности  $1P(A/B) = 1/4$ ,  $2P(A/B) = 3/4$ . Тогда вероятность  $P(A)$  равна...

16. Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей. Найти F(x)

6. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 60$ , найти  $n_2$  и несмещенную оценку математического ожидания ...

7. Медиана вариационного ряда 1, 1, 2, 2, 3, 4, 4, 4, 5 равна ...

8. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5, 6, 9, 12. Тогда смещенная оценка дисперсии равна ...

9. Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенного количественного признака X имеет вид (a; 32). Если выборочная средняя равна  $\bar{x} = 5$ , то значение a равно...

10. Задана корреляционная матрица. Тогда a и b равно

11. Плотность распределения случайной величины имеет вид:

Тогда ее математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение равно

12. Если основная гипотеза имеет вид :  $H_0: a =$  , то конкурирующей может быть гипотеза ... А) :  $H_1: a \neq$  ; В) :  $H_1: a \leq$  С) :  $H_1: a \geq$  Д) :  $H_1: a \neq$

### Блок В

#### Вариант 1

1. Для дискретной случайной величины X:

Функция распределения вероятностей имеет вид:

Тогда значение параметра p может быть равно...

А) 0,3 В) 0,7 С) 0,8

2) В первой урне 3 белых и 6 черных шаров, во второй 8 белых и 2 черных шара. Из второй урны извлекается шар и перекладывается в первую урну. После чего из первой урны извлекают шар. Он оказался черным. Определить вероятность того, что из второй урны был переложён чёрный шар

3) Соотношение вида  $P(K > 1,55) = 0,05$  определяет

1) Область допустимых значений 2) Правостороннюю критическую область

3) Левостороннюю критическую область 4) Двустороннюю критическую область

4) Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения вероятностей:

Тогда вероятность  $P(2 < x < 6)$  равна...

5) Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 3, 8,  $x_3$ , 12. Если несмещённая оценка математического ожидания равна 9, то выборочная дисперсия будет равна..

6) При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены выборочный коэффициент корреляции 0,4  $r =$  и выборочные средние квадратические отклонения 1,7  $\sigma =$ ; 3,4  $\sigma =$ . Тогда выборочный коэффициент регрессии

$U$  на  $X$  равен...

7) Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма  $n=100$ .

Найти её эмпирическую функцию распределения

### **Кейс-задание (3-ий блок)**

Варианты кейс-заданий представлены в пункте 6.2.3.

Вариант задания блока 3 содержит 2 кейса.

г) Критерии сдачи экзамена по ТВиМС.

В случае сдачи экзамена блоками

Оценка «удовлетворительно» проставляется в том случае, если студент на 100% выполняет тест на «удовлетворительно». Либо, если студент, претендующий на более высокую оценку, на 100% сдает только 1 блок из трех.

Оценка «хорошо» выставляется в том случае, если студент на 100% справился с заданиями двух любых блоков.

Оценка «отлично» выставляется, если студент на 100% справился с тремя блоками.

За активную работу на практических занятиях студент может быть освобожден от решения 1 или 2-х кейсов (1 или 2 экзаменационные задачи).

Студенты, выбирающие сдачу экзамена в виде билетов, получают билет, содержащий 2 вопроса по теории вероятностей и 1 вопрос по математической статистике, а также билет с двумя задачами. Каждое из заданий оценивается в 1 балл. В зависимости от набранных баллов студент получает итоговую оценку.

Возможен комбинированный подход к сдаче экзамена (и блоки и билеты).

У ряда студентов имеются трудности в решении задач. Студент может сдать экзамен на «хорошо», сдав Блок А на 100% и ответив на теоретический билет полностью.

*б) критерии оценивания компетенций (результатов):*

Теоретическая часть билета:

0 – 3 баллов – ответ содержит грубые ошибки или нет ответа на вопрос билета;

4 - 6 баллов – ответ не полный, имеются неточно или отсутствует доказательство;

7 - 8 баллов – в ответе содержатся несущественные ошибки или отсутствует часть доказательства;

9 - 10 баллов – ответ полный, приведены доказательства, имеются некоторые неточности.

Практическая часть билета:

0 – 3 баллов – отсутствует решение задачи или допущены грубые ошибки;

4 - 6 баллов – решение не полное, имеются неточно или часть задачи не решена;

7 - 8 баллов – в решении содержатся несущественные ошибки или отсутствуют пояснения;

9 - 10 баллов – решение полное, приведены пояснения.

*в) описание шкалы оценивания*

Баллы	отметки
0 - 5	неудовлетворительно
6 - 12	удовлетворительно
13 - 16	хорошо
17 - 20	отлично.

### **6.2.2. Зачет**

*а) типовые вопросы*

1. Теоремы о пределе последовательности.
2. Теорема об ограниченной последовательности.
3. Теорема о трех пределах.
4. Теорема о сходимости монотонной последовательности.
5. Число  $e$ .
6. Теорема о разности монотонно возрастающей и монотонно убывающей последовательностях.
7. Условие Коши сходимости последовательности (док. необходимость).
8. Свойства сходящихся рядов.
9. Необходимый признак сходимости рядов
10. Признаки сравнения рядов.
11. Признак Даламбера.
12. Признак Коши.
13. Признак Лейбница.
14. 1-й и 2-й замечательные пределы.
15. Свойства пределов.
16. Классификация бесконечно малых.
17. Непрерывность функции. Разрывы.
18. Формула для приращения функции.

19. Производная сложной функции.
20. Правила вычисления производных.
21. Производная обратной функции.
22. Дифференциал. Связь между дифференцируемостью и существованием производной.
23. Правила дифференцирования. Дифференциал  $n$ -го порядка.
24. Лемма о возрастании и убывании функции.
25. Формула Тейлора.
26. Правило Лопиталя.
27. Исследование функций (экстремум, выпуклость, точки перегиба, асимптоты).

*б) критерии оценивания компетенций (результатов):*

Теоретическая часть билета:

0 – 3 баллов – ответ содержит грубые ошибки или нет ответа на вопрос билета;

4 - 6 баллов – ответ не полный, имеются неточно или отсутствует доказательство;

7 - 8 баллов – в ответе содержатся несущественные ошибки или отсутствует часть доказательства;

9 - 10 баллов – ответ полный, приведены доказательства, имеются некоторые неточности.

Практическая часть билета:

0 – 3 баллов – отсутствует решение задачи или допущены грубые ошибки;

4 - 6 баллов – решение не полное, имеются неточно или часть задачи не решена;

7 - 8 баллов – в решении содержатся несущественные ошибки или отсутствуют пояснения;

9 - 10 баллов – решение полное, приведены пояснения.

*в) описание шкалы оценивания*

Баллы	отметки
0 - 50	Не зачтено
51-100	зачтено

### **6.2.3. Коллоквиум**

*а) типовые вопросы*

*Коллоквиум «Математический анализ»*

1. Теорема о гранях.
2. Теоремы о пределе последовательности.
3. Теорема об ограниченной последовательности.
4. Теорема о трех пределах.
5. Теорема о сходимости монотонной последовательности.
6. Число  $e$ .
7. Теорема о разности монотонно возрастающей и монотонно убывающей последовательностях.

8. Лемма о вложенных отрезках.
9. Условие Коши сходимости последовательности (док. необходимость).
10. Свойства сходящихся рядов.
11. Необходимый признак сходимости рядов.
12. Признаки сравнения рядов.
13. Признак Даламбера.
14. Признак Коши.
15. Признак Лейбница.
16. 1-й и 2-й замечательные пределы.
17. Свойства пределов.
18. Классификация бесконечно малых.
19. Шкала, эквивалентность, главная часть бесконечно малых.
20. Непрерывность функции. Разрывы.
21. Первая теорема Больцано-Коши.
22. Вторая теорема Больцано-Коши.
23. Формула для приращения функции.
24. Производная сложной функции.
25. Правила вычисления производных.
26. Производная обратной функции.
27. Дифференциал. Связь между дифференцируемостью и существованием производной.
28. Правила дифференцирования. Дифференциал  $n$ -го порядка.
29. Инвариантность формы первого дифференциала.

*Коллоквиум «Линейная алгебра»*

1. Операции над матрицами.
2. Свойства операций над матрицами.
3. Транспонирование матриц. Свойства операции транспонирования.
4. Определители. Свойства определителей.
5. Теорема Лапласа.
6. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы.
7. Алгоритм построения обратной матрицы.
8. Единственность обратной матрицы.
9. Решение матричных уравнений вида  $AX=B$ ,  $XA=B$ ,  $AXB=C$ .
10. Ранг матрицы.
11. Теорема Кронекера-Капелли.
12. Метод Гаусса.
13. Модель Леонтьева.
14. Однородная система линейных уравнений.
15. Теорема о существовании ненулевого решения однородной системы.
16. Теорема о существовании нулевого решения однородной системы.
17. Фундаментальная система решений (ФСР). Теорема о существовании ФСР.

*Коллоквиум «Теория вероятностей»*

1. Пространство элементарных событий.



2.  $\sigma$ -алгебра.
3. Классическое определение вероятности.
4. Геометрическое определение вероятности.
5. Условная вероятность. Независимость событий.
6. Теорема сложения двух событий.
7. Теорема умножения двух событий.
8. Формула полной вероятности. Условия применения.
9. Формула Байеса. Условия применения.
10. Схема испытаний Бернулли.
11. Формула Бернулли. Условия применения.
12. Формула Пуассона. Условия применения.
13. Локальная теорема Лапласа. Условия применения.
14. Интегральная теорема Лапласа. Условия применения.
15. Дискретные случайные величины. Закон распределения.
16. Непрерывные случайные величины. Функция плотности, свойства.
17. Функция распределения, свойства.
18. Связь между функцией плотности и функцией распределения.
19. Математическое ожидание, свойства.
20. Дисперсия, свойства.
21. Асимметрия, эксцесс.
22. Коэффициент корреляции, свойства.
23. Неравенство Маркова.
24. Неравенство Чебышева.
25. Теорема Чебышева.
26. Теорема Бернулли.
27. Центральная предельная теорема.

### **Вариант билета, содержащего практическую часть коллоквиума**

#### **Вариант 1**

№1. Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что число очков, выпавших на верхней грани, будет больше двух, равна ...

№2. Из урны, содержащей 7 белых и 3 черных шара извлекают без возвращения 2 шара. Определить вероятность того, что первым извлекли белый, а вторым черный

3. В первой урне 5 черных и 5 белых шаров. Во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из наудачу взятой урны вытаскивается один шар. Тогда вероятность того, что этот шар белый, равна ... 19

4. В группе 12 студентов, из которых 5 отличников. По списку наудачу отобраны 4 студента. Тогда вероятность того, что среди отобранных студентов нет отличников равна.

5. В среднем 30% изделий первого сорта. Определить вероятность того, что из 6 отобранных, два первого сорта.

6. Производится  $n$  независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события  $A$  постоянна и равна  $0,4$ . Тогда  $M(x)$  и  $D(x)$  случайной величины  $X$ - числа появления события  $A$  в  $n=500$  испытаниях - равна....

**б)** После того как заканчивается изложение лекционного материала по теории вероятностей, студенты сдают коллоквиум по теоретической и практической частям первого раздела изучаемого курса «Теория вероятностей».

При сдаче коллоквиума студенты получают 2 теоретических вопроса и билет, содержащий 6 задач. Критерий сдачи коллоквиума: полный ответ на теоретические вопросы и решение всех 6 задач.. Студенты, сдавшие коллоквиум освобождаются от двух теоретических вопросов по теории вероятностей на экзамене, получая 2 балла в зачет экзамена. Если экзамен сдается в виде блоков (А, В и кейс-задание), то сдача коллоквиума приравнивается к сдаче блока В.

*б) критерии оценивания компетенций (результатов):*

Теоретическая часть билета:

0 – 3 баллов – ответ содержит грубые ошибки или нет ответа на вопрос билета;

4 - 6 баллов – ответ не полный, имеются неточно или отсутствует доказательство;

7 - 8 баллов – в ответе содержатся несущественные ошибки или отсутствует часть доказательства;

9 - 10 баллов – ответ полный, приведены доказательства, имеются некоторые неточности.

Практическая часть билета:

0 – 3 баллов – отсутствует решение задачи или допущены грубые ошибки;

4 - 6 баллов – решение не полное, имеются неточно или часть задачи не решена;

7 - 8 баллов – в решении содержатся несущественные ошибки или отсутствуют пояснения;

9 - 10 баллов – решение полное, приведены пояснения.

*в) описание шкалы оценивания*

Баллы	отметки
0 - 5	неудовлетворительно
6 - 12	удовлетворительно
13 - 16	хорошо
17 - 20	отлично

#### **6.2.4. Индивидуальные работы**

*а) типовые задания:*

№1. Основы математического анализа. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной

№2. Дифференциальные уравнения

№3. Матрицы. Определители.

№4. Векторная алгебра. Линейные отображения. Квадратичные формы  
№5. Элементы аналитической геометрии

*Требования к выполнению индивидуальной работы.*

1. Индивидуальная работа направлена на выполнение специальных заданий предметной области.
2. Результатом выполнения индивидуальной работы является решение заданий и ситуационных задач.
3. Защита индивидуальной работы:
  - а) описание основных и специальных понятий;
  - б) проведена систематизация понятийного аппарата;
  - в) представлены примеры методов, приемов, средств решения заданий;
  - г) представлен список использованной литературы.

*б) критерии оценивания компетенций (результатов):*

- 0 баллов – индивидуальная работа не сдана;
- 2 балла – отсутствует решение задач или допущены ошибки, выполнено менее 30% работы;
- 3 балла – решение не полное, имеются неточности или часть задач не решена, выполнено от 30% до 50% работы;
- 4 балла – в решении содержатся несущественные ошибки или отсутствуют пояснения, выполнено от 50% до 75% работы;
- 5 баллов – решение полное, приведены пояснения, выполнено от 75% до 100% работы.

*в) описание шкалы оценивания*

Баллы	отметки
0 - 2	неудовлетворительно
3	удовлетворительно
4	хорошо
5	отлично.

### **6.2.5. Контрольные работы**

*а) типовые задания:*

1. Домашняя контрольная работа «Элементарная математика».
2. Функция. Предел и непрерывность функции.
3. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной. Ряды.
4. Матрицы. Определители.
5. Векторная алгебра. Линейные отображения. Квадратичные формы.
6. Теория вероятностей

Вопросы и задачи коллоквиума методические рекомендации по подготовке и результатах оценки по теме «Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений» находятся в учебно-методическом пособии:

**Тематика аудиторных контрольных работ для заочной формы обучения:**

1. Системы линейных уравнений

## Вариант контрольной работы

а)

### Вариант 1

1. В урне 7 белых и 5 черных шаров. Какова вероятность того, что среди 5 шаров наудачу взятых из урны, будет: а) 5 белых шаров; б) 3 белых и 2 черных шаров;

2. . В поле наблюдения микроскопа находятся четыре клетки. За время наблюдения каждая из них может как разделиться, так и не разделиться. Определить вероятность следующих событий:

$A$  = “разделилась ровно одна клетка”;  $D$  = “разделились ровно две клетки”;

3. Машина экзаменатор содержит пять вопросов, на каждый из которых предполагается 4 варианта ответов. Положительная оценка выставляется в том случае, когда экзаменуемый правильно отвечает не менее чем на 3 вопроса. Какова вероятность получить положительную оценку, выбирая ответы наудачу?

б) По окончании изучения первого раздела теории вероятностей «Случайные события

*Требования к выполнению контрольной работы.*

Контрольная работа направлена на выполнение специальных заданий предметной области.

Результатом выполнения контрольной работы является решение заданий и ситуационных задач, в аудитории.

Выполнение работы над ошибками и защита:

а) описание основных и специальных понятий;

б) полное решение заданий и представление методов, приемов решения заданий.

б) *критерии оценивания компетенций (результатов):*

0 баллов – контрольная работа не сдана;

2 балла – отсутствует решение задач или допущены ошибки, выполнено менее 30% работы;

3 балла – решение не полное, имеются неточности или часть задач не решена, выполнено от 30% до 50% работы;

4 балла – в решении содержатся несущественные ошибки или отсутствуют пояснения, выполнено от 50% до 75% работы;

5 баллов – решение полное, приведены пояснения, выполнено от 75% до 100% работы.

в) *описание шкалы оценивания*

Баллы	отметки
0 - 2	неудовлетворительно
3	удовлетворительно
4	хорошо
5	отлично.

## 6.2.6. Типовые варианты кейс-заданий

### Кейс 1

1 (1 балл) Вероятности того, что произвольная деталь окажется бракованной в результате предварительных механической и термической обработки, равны соответственно 0,5 и 0,2. Вероятности того, что этот брак можно устранить путем дополнительной обработки, соответственно равны 0,8 и 0,7. Если событие  $A$  – деталь окажется бракованной в результате предварительной механической обработки, событие  $B$  – деталь окажется бракованной в результате предварительной термической обработки, а событие  $C$  – деталь после предварительной обработки имеет устранимый брак, то верным является соотношение ...

1.  $P(C) \square P(A) \square P(C/A) \quad P(B) \square P(C/B)$
2.  $P(C) \square P(A) \square P(C/A) \quad P(B) \square P(C/B)$
3.  $P(C) \square P(A) \square P(C/A) \quad P(B) \square P(C/B)$
4.  $P(C) \square P(A) \square P(C/A) \quad P(B) \square P(C/B)$

2 (2 балла) Пусть  $p$  – вероятность того, что хотя бы одна из трех случайно взятых после предварительной обработки деталей будет иметь неустранимый брак, тогда значение выражения  $1000p$  равно ...

### Кейс 2.

2.1. (1 балл) При производстве некоторого изделия вероятность брака равна 0,4.

Закон распределения случайной величины  $X$  – числа бракованных изделий, если изготовлено 3 изделия будет иметь вид...

2.2 (2 балла) Если изготовлены 3 изделия, то вероятность прибыли производителя равна..

2.3. (2 балла) Пусть при производстве бракованного изделия предприятие терпит убытки в размере  $a=20$  тыс. руб, а при производстве забракованного изделия получает прибыль в размере  $b=10$  тыс. руб. Тогда математическое ожидание прибыли предприятия равно.... тыс. руб

2.4 (2 балла) Ожидаемая прибыль предприятия будет нулевой, если значение убытка  $a$  и прибыли  $b$  равны: 1)  $a=15, b=10$ ; 2)  $a=20, b=5$ ; 3)  $a=10, b=40$ ; 4)  $a=30, b=20$

Кейс 3 1. (1 балл) У стрелка имеется четыре патрона для стрельбы по удаляющейся цели, причем вероятность попадания в цель первым выстрелом равна 0,9, а при каждом следующем выстреле уменьшается на 0,3. Стрелок производит выстрелы по цели до первого попадания. Определить вероятность того, что будет произведено 3 выстрела 2. (2 балла) Если вероятность поражения цели равна  $p$ , то значение  $10000(1-p)$  3 (1 балл) Наивероятнейшее число произведенных выстрелов равно ...

### Кейс 4

1 ( 2 балла) Для принятия решений о покупке ценных бумаг была разработана система анализа рынка. Из прошлых данных известно, что 30 % рынка представляют собой «плохие» ценные бумаги – неподходящие объекты для инвестирования. Предложенная система определяет 85 % «плохих» ценных бумаг как потенциально «плохие», но также определяет 30 % «хороших» ценных бумаг как потенциально «плохие». Вероятность того, что при анализе рынка ценная бумага будет определена как потенциально «плохая», будет равна ...

2) (2 балла) Если при анализе рынка ценных бумаг рассмотрена выборка из 400 ценных бумаг, то наиболее вероятно, что \_\_\_\_\_ «хороших» ценных бумаг будут определены как потенциально «хорошие».

3) (2 балла) Вероятность правильного определения системой действительно «хороших» ценных бумаг увеличилась на  $a$  %. Установите соответствие между значениями  $a$  и вероятностями того, что при анализе рынка ценная бумага будет определена как «хорошая». 1.  $a=5\%$  2.  $a=10\%$  3.  $a = 15\%$

### **6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Оценка знаний бакалавров проводится с использованием балльно-рейтинговой оценки по дисциплине в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов КемГУ (КемГУ-МСК-ППД-6.2.3-2.1.6.-136 от 26.06.2013).

Максимальное число баллов, которое может набрать студент по зачетной системе – 100. Каждый вид деятельности, самостоятельные, контрольные и индивидуальные работы, коллоквиум оцениваются определенным образом:

1. Лекции, практические занятия (наличие конспекта лекции и практикума) – 0,5 балл каждое занятие.
2. Работа в аудитории у доски – 1 балл за ответ.
3. Выполнение домашних работ – 1 балл каждая работа.
4. Самостоятельная работа (теоретические диктанты, практические задания, лабораторные) – 2 балла каждая работа.
5. Индивидуальные задания – 5 балльная оценка за выполнение работы.
6. Контрольная работа - 5 балльная оценка за выполнение работы.
7. Коллоквиум по теме «Основы математического анализа» - оценка три, четыре, пять в зачет экзамена.

При выставлении оценки экзамена учитываются следующие параметры:

1. Работа студента (от 30 – до 60 баллов допуск к экзамену; ниже 30 баллов студент не получает допуск к экзамену).
2. Оценка коллоквиума – 2 (0 – 5 баллов), 3 (6 - 12 баллов), 4 (13 - 16 баллов), 5 (17 - 20 баллов), студент, не сдавший коллоквиум (0 баллов - получает дополнительный теоретический вопрос в билете).
3. Теоретическая часть билета: 0 – 3 баллов – ответ содержит грубые ошибки или нет ответа на вопрос билета; 4 - 6 баллов – ответ не полный, имеются неточно или отсутствует доказательство; 7 - 8 баллов – в ответе содержатся несущественные ошибки или отсутствует часть доказательства; 9 - 10 баллов – ответ полный, приведены доказательства, имеются некоторые неточности.
4. Практическая часть билета: 0 – 3 баллов – отсутствует решение задачи или допущены грубые ошибки; 4 - 6 баллов – решение не полное, имеются неточно или часть задачи не решена; 7 - 8 баллов – в решении содержатся несущественные ошибки или отсутствуют пояснения; 9 - 10 баллов – решение полное, приведены пояснения.

Итоговая оценка экзамена выставляется на основании 4 параметров указанных выше. Максимальное число баллов 100.

Оценка экзамена:

«отлично» – 85 – 100 баллов;

«хорошо» - 65 - 84 баллов;

«удовлетворительно» - 51 – 64 баллов;

«неудовлетворительно» - ниже 50 баллов

На заочном отделении: к экзамену допускается студент получивший:

зачет по индивидуальным и контрольным работам. Студент, не имевший пропусков и ответивший на два теоретических и один практический вопрос, получает оценку «отлично»; на один теоретический и один практический вопрос – оценку «хорошо»; на один вопрос – оценку «удовлетворительно». При пропуске 20-30% занятий оценка снижается на один балл, при пропуске 40-50% - на два балла; пропустившие более 50% занятий - получают по дополнительному практическому заданию за каждую пропущенную тему.

Студенту, при сдаче экзамена необходимо показать: теоретическая часть - использование в профессиональной и познавательной необходимые для составления экономических разделов планов знания (ОПК-3); практическая часть - применяет расчеты, обосновывает их и представляет результаты работы в соответствии с принятыми стандартами (ОПК-3). Если студент пропустил занятие, он может его «отработать» - прийти с выполненным заданием к преподавателю в часы консультаций.

### ***Экзамен по ТВиМС***

При отсутствии у студентов долгов (отработанная контрольная работа, все пропущенные лекционные и практические занятия) студент по своему желанию может выбрать способ сдачи экзамена: 1) по билету, 2) сдача трех блоков.

В случае сдачи экзамена блоками

Студент, претендующий на оценку «удовлетворительно», получает тестовое задание в виде одного блока. Критерий получения оценки удовлетворительно решение теста данного блока на 100%.

Оценка «удовлетворительно» проставляется в том случае, если студент на 100% выполняет тест на «удовлетворительно». Либо, если студент, претендующий на более высокую оценку, на 100% сдает только 1 блок из трех.

Оценка «хорошо» выставляется в том случае, если студент на 100% справился с заданиями двух любых блоков.

Оценка «отлично» выставляется, если студент на 100% справился с тремя блоками.

За активную работу на практических занятиях студент может быть освобожден от решения 1 или 2-х кейсов (1 или 2 экзаменационные задачи).

Студенты, выбирающие сдачу экзамена в виде билетов, получают билет, содержащий 2 вопроса по теории вероятностей и 1 вопрос по математической статистике, а также билет с двумя задачами. Каждое из заданий оценивается в 1 балл. В зависимости от набранных баллов студент получает итоговую оценку.

Возможен комбинированный подход к сдаче экзамена (и блоки и билеты).

У ряда студентов имеются трудности в решении задач. Студент может сдать экзамен на «хорошо», сдав Блок А на 100% и ответив на теоретический билет полностью.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***а) основная учебная литература:***

1. Хуснутдинов Р. Ш. Математика для экономистов в примерах и задачах [Электронный ресурс] : / Хуснутдинов Р. Ш., Жихарев В. А. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2012. — 655 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4233](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4233)
2. Высшая математика для экономического бакалавриата [Текст]: учебник и практикум для вузов / [Н. Ш. Кремер и др.]; под ред. Н. Ш. Кремера. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 909 с.
3. Красс, Максим Семенович. Математика в экономике. Базовый курс [Текст]: учебник для бакалавров / М. С. Красс; Финансовый ун-т при правительстве РФ. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2014. - 471 с.
4. Кочетков, Евгений Семенович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебник для СПО / Е. С. Кочетков, С. О. Смерчинская, В. В. Соколов. - 2-е изд., испр. и перераб. - М. : ФОРУМ, 2012. - 239 с.
5. Балдин К. В., Башлыков В. Н., Рукосуев А. В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник. Рекомендовано ГОУ ВПО «Государственный университет управления» в качестве учебника для студентов экономических вузов, обучающихся по направлению подготовки «Экономика» и экономическим специальностям. Дополнительная информация: 2-е изд. - М.: Дашков и Ко, 2014. – 473 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253787&sr=1>

### ***б) дополнительная учебная литература:***

1. Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. - М. : Высшее образование, 2007. - 404 с.
2. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. . - М. : Высшее образование, 2007. - 479 с
3. Красс, Максим Семенович. Математика для экономистов [Текст] / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - СПб. : Питер, 2009. - 464 с.
4. Малугин, Виталий Александрович. Математический анализ для экономического бакалавриата [Текст]: учебник и практикум для вузов / В. А. Малугин. - [3-е изд., перераб. и доп.]. - Москва: Юрайт, 2013. - 557 с.



5. Мышкис, А.Д. Лекции по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 689 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=281](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=281)
6. Красс, Максим Семенович. Математика для экономистов [Текст] : учеб. пособие / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - Санкт-Петербург : Питер, 2005, 2008. - 464 с.
7. Высшая математика для экономических специальностей [Текст] : учебник и практикум. Ч. 1 и 2 / ред. Н. Ш. Кремер. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшее образование, 2008. - 893 с.
8. Проскуряков, И.В. Сборник задач по линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 476 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=529](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=529)
9. Цубербиллер, О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 337 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=430](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=430)
10. Ильин, В.А. Линейная алгебра. [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 551 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2178](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2178)
11. Айнетдинова, Л. Н. Высшая математика. Раздел "Линейная алгебра" [Электронный ресурс] : электронное учеб.-метод. пособие / Л. Н. Айнетдинова. - Электрон. текстовые дан. - Кемерово : КемГУ, 2009. - 1 эл. <http://edu.kemsu.ru/res/res.htm?id=12704>

#### **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ" (ДАЛЕЕ - СЕТЬ "ИНТЕРНЕТ") НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<http://sinncom.ru/content/reforma/index1.htm> (10.01.17) – специализированный образовательный портал «Инновации в образовании»;

<http://www.mcko.ru/> (10.01.17) – Московский центр качества образования;

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> (10.01.17) – научная электронная библиотека «Elibrary»;

<http://www.mailcleanerplus.com/profit/elbib/obrlib.php> (10.01.17) – электронная библиотека;

[www.lib.mexmat.ru/books/41](http://www.lib.mexmat.ru/books/41) (10.01.17) – электронная библиотека механико-математического факультета МГУ;

[www.edu.ru/db/portal/spe/index.htm](http://www.edu.ru/db/portal/spe/index.htm) (10.01.17) – федеральный портал российского образования.

1. Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [электрон]: учебник для вузов/А. Н. Бородин. – С-пб.: Лань, 2011, -256 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=20236](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=20236)

2. Буре В. М. Теория вероятностей и математическая статистика [электрон]: учебник для вузов/В. М. Буре.- С-Пб.: Лань, 2013, 416 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=10249](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=10249)

3. Болотюк В. А. Практикум и индивидуальные задания по курсу теории вероятностей [электрон]: учебник для вузов/ В. А. Болотюк.-С-Пб.:Лань, 2010, 288 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=534](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=534)
4. Зубков А. М. Сборник задач по теории вероятностей [электрон]: учебное пособие для вузов/ А. М. Зубков.-С-Пб.:Лань, 2009, 320 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=154](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=154)
5. Большакова Л. В., Теория вероятностей для экономистов [электрон]: учебное пособие для вузов/ Л. В. Большакова.-С-Пб.:Лань, 2009, 208 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1023](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1023)

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Методические указания** по изучению дисциплины представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

**Методика изучения материала** (на что необходимо обращать внимание при изучении материала):

- 1) первичное чтение одного параграфа темы;
- 2) повторное чтение этого же параграфа темы с фиксированием наиболее значительных по содержанию частей;
- 3) проработка материала данного параграфа (терминологический словарь, словарь персоналий);
- 4) после такого прохождения всех параграфов одной темы, повторное (третий раз) чтение параграфов этой темы с фиксированием наиболее значительных по содержанию частей;
- 5) прохождение тренировочных упражнений по теме;
- 6) прохождение тестовых упражнений по теме;
- 7) возврат к параграфам данной темы для разбора тех моментов, которые были определены как сложные при прохождении тренировочных и тестовых упражнений по теме;
- 8) после прохождения всех тем раздела, закрепление пройденного материала на основе решения задач.

### **Методические рекомендации по выполнению индивидуальных работ**

В индивидуальной работе должно быть отражено полное решение предложенных задач со всеми промежуточными выкладками и пояснениями (для выявления правильности понимания студентом материала). Если студент дает только ответ без решений, то задача считается не выполненной.

Индивидуальная работа должна быть оформлена аккуратно с ясным изложением решения. Объем работы не регламентируется. По окончании написания индивидуальной работы и устранения студентом всех замечаний преподавателя предполагается ее защита.

### **Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы.**

Целью самостоятельной работы студентов является, на базе анализа

современных подходов к теории и практике, добиться всестороннего и глубокого понимания методов математического анализа.

Научиться использовать полученные знания для разработки способов управления и преобразования экономических процессов, явлений и систем. Ставится также цель закрепления умений составления логически обоснованного структурированного изложения темы, критического восприятия литературы, формирования собственной позиции по изучаемому вопросу, аргументации ее на основе фактического материала, в итоге - приобретения навыков самообразования.

Студенты, для достаточного освоения теоретического материала по дисциплине «Математика» должны:

- ознакомиться с перечнем вопросов, указанных в теме и изучить их по конспекту лекций с учетом пометок в конспекте;
- выбрать источник из списка литературы, если по данной теме недостаточно материала в конспекте лекций;
- проверить полученные теоретические знания с помощью промежуточных контрольных работ.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)**

1. Лекции с применением мультимедийных материалов, мультимедийная аудитория.

2. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине в активной и интерактивной формах:

- **лекция (вводная, обзорная, репродуктивно-информационная, заключительная)** – целесообразность традиционной лекции состоит в решении следующих образовательных и развивающих задач курса: показать значимость курса для профессионального становления будущего экономиста; представить логическую схему изучения представленного курса; сформировать мотивацию бакалавров на освоение учебного материала; связать теоретический материал с практикой будущей профессиональной деятельности; представить научно-понятийную основу изучаемой дисциплины; систематизировать знания бакалавров по изучаемой проблеме; расширить научный кругозор бакалавра как будущего специалиста и т.д.;
- **лекция-беседа** - позволяет учитывать отношение бакалавра к изучаемым вопросам, выявлять проблемы в процессе их осмысления, корректировать допускаемые ошибки и т.д.;
- **лекция-дискуссия** - представляет организацию диалоговой формы обучения, создающей условия для формирования оценочных знаний бакалавров, обуславливающих проявление их профессиональной позиции как будущего специалиста; формируется умение высказывать и аргументировать личную точку зрения; развивается способность к толерантному восприятию иных точек зрения и т.д.;
- **«мозговой штурм»** - метод коллективного генерирования идей и их конструктивная проработка при решении проблемных задач предполагает создание условий для развития умений выражать собственные взгляды, работать во взаимодействии с другими людьми и т.д.;
- **лекция с разбором конкретных ситуаций** – предполагает включение конкретных ситуаций, отражающих проблемы профессиональной деятельности; создаётся ситуация, позволяющая «перевод» познавательного интереса на уровень профессионального; активизируется возможность занять профессиональную позицию, развить умения анализа, сравнения и обобщения;
- **разработка программ исследования** – предполагает развитие умений системно представить программу изучения математических понятий;
- **тренинг** по использованию методов исследования при изучении конкретных проблем математики – отрабатывается умение и навыки решения математических задач и построения математических моделей;

- **рефлексия** - обеспечивает самоанализ и самооценку достижения результатов познавательной деятельности.

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

При проведении лекционных и семинарских занятий используются мультимедийные средства, компьютерные классы, интерактивные доски, а так же классическое учебное оборудование: учебные аудитории, оборудованные доской, инструментами, раздаточным материалом, учебной и методической литературой, периодической литературой по предмету.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Содержание учебной дисциплины представлено в сети Интернет.

Научная библиотека КемГУ обладает достаточным для образовательного процесса количеством экземпляров учебной литературы и необходимым минимумом периодических изданий для осуществления методического и научно - исследовательского процесса. Имеются основные отечественные академические и отраслевые научные и методические журналы, кабинет методики преподавания математики, оснащенный учебно-методической литературой и средствами обучения.

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) издательства «Лань» и «Университетская библиотека online», электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата.

## **12. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ**

### ***12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья***

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных для обучения указанных обучающихся.

Обучение по образовательной программе обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Учебно-методическая документация по дисциплине предусматривает проработку лекционного материала и выполнение индивидуальных заданий с использованием учебно-методических материалов для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Для реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья имеются в электронной форме все необходимые материалы (лекции, программы по семестрам лекция и практических занятий, программа экзамена, электронные учебные пособия). Взаимодействие с обучающимися возможно по сети Интернет.

В процессе изучения дисциплины и осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптированные формы обучения с учётом индивидуальных психофизиологических особенностей. При определении форм проведения занятий с обучающимися-инвалидами учитываются рекомендации данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья пользуются специальными рабочими местами, созданными с учётом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

Для лиц с нарушением зрения (слепых и слабовидящих):

- специализированное стационарное рабочее место ЭлСИС 201;
- специализированное стационарное рабочее место ЭлСИС 221;
- специализированное мобильное место ЭлНОТ 301;
- принтер Брайля (+ПО для трансляции текста в шрифт Брайля).

Для лиц с нарушением слуха:

- система информационная для слабослышащих стационарная «Исток» С-1И;
- беспроводная звукозаписывающая аппаратура коллективного пользования: радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-РСМ» РМ-3.1.

Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- компьютерный стол для лиц с нарушениями опорнодвигательной системы с электроприводом;
- клавиатура с накладной и с кнопочной мышкой с расположением кнопок сверху Аккорд;
- беспроводная мышь трекбол для ПК Logitech M570;
- клавиатура с джойстиком для выбора клавиши на цветовом поле.

Особенности процесса изучения дисциплины и осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

Для лиц с нарушением зрения задания и инструкции по их выполнению предоставляются с укрупненным шрифтом, для слепых задания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются им. При необходимости обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс, предоставляется увеличивающее устройство, а также возможность

использовать собственное увеличивающее устройство.

Для лиц с нарушением слуха дидактический материал (задания и инструкции к их выполнению) предоставляются в письменной форме или электронном виде при необходимости. При необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

Для лиц с тяжелыми нарушениями речи текущий и промежуточный контроль проводятся в письменной форме.

При необходимости лицу с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для выполнения заданий и сдачи зачёта, но не более чем на 0.5 часа.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья сдают зачёт в одной аудитории совместно с иными обучающимися, если это не создает трудностей для студентов при сдаче зачёта.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья могут в процессе обучения и прохождения текущего и итогового контроля пользоваться техническими средствами, необходимыми им в связи с их индивидуальными особенностями.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи экзамена/зачёта ассистента из числа работников КемГУ или привлечённых лиц, оказывающих студентам с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учётом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателями).

Особые условия предоставляются студентам с ограниченными возможностями здоровья на основании заявления, содержащего сведения о необходимости создания соответствующих специальных условий.

Составители: Каган Е. С. доцент кафедры прикладной математики,  
доцент кафедры фундаментальной математики Глухова О.Ю.