

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кубанский государственный университет»

Экономический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования –
первый проректор

Хагуров Т.А.

2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.04 Математика

Специальность	<u>38.05.01 Экономическая безопасность</u>
	<u>Управление безопасностью бизнеса</u>
Специализация	<u>Учет и контроль в системе экономической безопасности</u>
	<u>Финансово-экономическая безопасность</u>
Форма обучения	<u>Очная, заочная</u>
Квалификация (степень) выпускника	<u>Экономист</u>

Краснодар 2026

Рабочая программа дисциплины «МАТЕМАТИКА» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность

Программу составила:
С.П. Шмалько, доцент, к.п.н., доц.



Рабочая программа дисциплины «МАТЕМАТИКА» утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий протокол №12 от 12 мая 2026 г.
Заведующий кафедрой ИОТ Грушевский С.П.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 3 от 13 мая 2026 г.

Председатель УМК факультета Шмалько С.П.



Рецензенты:

Писаренко К.В., проректор по качеству образования, д.э.н., доцент, профессор кафедры Бизнес-процессов и экономической безопасности Академии ИМСИТ

Татаринцева М.В., ведущий инспектор Контрольно-счетной палаты Краснодарского края

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Математика» является освоение студентами фундаментальных понятий алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, теории игр, необходимых для решения теоретических и практических задач экономики, для развития навыков самостоятельной работы с литературой, абстрактного мышления и умения строго излагать свои мысли; подготовки студентов к практическому применению полученных знаний.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи дисциплины:

- сформировать у студента математическую грамотность, достаточную для решения экономических задач;
- развить абстрактное и логическое мышление, необходимое для анализа экономических процессов, их прогнозирования и решения экономических задач;
- обучить студента навыкам применения математического инструментария для решения экономических задач.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1,2 курсах по очной и на 1,2 курсах по заочной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: 1 семестр – экзамен, 2 семестр – экзамен, 3 семестр – экзамен.

Дисциплина «Математика» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного и вузовского курсов (предыдущих семестров) математики.

Дисциплина «Математика» является общим теоретическим и методологическим основанием для всех информационных и финансово-экономических дисциплин, входящих в ОПОП ВО специальности 38.05.01 Экономическая безопасность.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующей компетенции:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для	Знает: основы математического инструментария, необходимого для анализа экономических процессов, их прогнозирования и решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты. ИОПК-1.4. Способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач	Умеет: применять математический инструментарий для решения экономических задач Имеет навыки: применения математического инструментария для решения профессиональных задач

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 12 зач.ед. (432 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Форма обучения			Всего часов	Форма обучения		Всего часов
		очная				заочная		
		1 семестр (часы)	2 семестр (часы)	3 семестр (часы)		1 курс (часы)	2 курс (часы)	
Контактная работа, в том числе:		72,3	76,3	72,3	220,9	24,6	16,3	40,9
Аудиторные занятия (всего):		68	72	68	208	24	16	40
занятия лекционного типа		34	36	34	104	12	8	20
практические занятия		34	36	34	104	12	8	20
Иная контактная работа:		4,3	4,3	4,3	12,9	0,6	0,3	0,9
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4	4	20	-	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3	0,3	0,9	0,6	0,3	0,9
Самостоятельная работа, в том числе:		36	41	36	113	246	119	365
Проработка учебного (теоретического) материала		8	8	8	24	80	20	100
Выполнение индивидуальных заданий – типовых расчетов		20	25	20	65	144	89	233
Подготовка к текущему контролю		8	8	8	24	22	10	32
Контроль:		35,7	26,7	35,7	98,1	17,4	8,7	26,1
Подготовка к экзамену		35,7	26,7	35,7	98,1	17,4	8,7	26,1
Общая трудоёмкость	час.	144	144	144	432	288	144	432
	в том числе контактная работа	72,3	76,3	72,3	220,9	24,6	16,3	40,9

	зач. ед	4	4	4	12	8	4	12
--	---------	---	---	---	----	---	---	----

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в **1 семестре (очная форма обучения)**

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	СРС
1.	Вводная лекция	2	2	-	-
2.	1 Линейная алгебра	37	12	15	10
	1.1 Определители и их свойства. Метод Крамера	8	2	4	2
	1.2 Метод Гаусса. Фундаментальная система решений	11	4	4	3
	1.3 Операции над матрицами. Метод обратной матрицы	13	4	6	3
	1.4 Использование элементов алгебры в экономике	5	2	1	2
3.	2 Векторная алгебра	28	8	8	12
	2.1 Векторы. Операции над векторами. Произведения векторов	7	2	2	3
	2.2 Размерность и базис векторного пространства. Линейные пространства. Линейные операторы	7	2	2	3
	2.3 Собственные значения и собственные векторы матрицы.	7	2	2	3
	2.4 Квадратичные формы	7	2	2	3
4.	3 Аналитическая геометрия	30	10	9	11
	3.1 Уравнения прямых на плоскости. Пересечение прямых. Система линейных неравенств.	7	2	2	3
	3.2 Кривые второго порядка	7	2	2	3
	3.3 Прямая и плоскость в пространстве	11	4	4	3
	3.4 Применение элементов геометрии в экономике	5	2	1	2
5.	4 Комплексные числа и многочлены	7	2	2	3
	4.1 Действия над комплексными числами. Решение уравнений с помощью комплексных чисел	7	2	2	3
6.	ИТОГО по разделам дисциплины:	104	34	34	36
7.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4			
8.	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3			
9.	Подготовка к текущему контролю	35,7			
10.	Общая трудоемкость по дисциплине	144			

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые во 2 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	СРС
1.	1 Функция, предел и непрерывность функции	19	6	6	7
	1.1 Множества. Функции	6	2	2	2
	1.2 Предел функции	7	2	2	3
	1.3 Непрерывность функции	6	2	2	2
2.	2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	38	12	12	14
	2.1 Производная функции	7	2	2	3
	2.2 Дифференциал функции	6	2	2	2
	2.3 Исследование функций с помощью производной	13	4	4	5
	2.4 Наибольшее и наименьшее значения функций	6	2	2	2
	2.5 Функция и производная в экономике	6	2	2	2
3.	3 Дифференциальное исчисление функции многих переменных	7	2	2	3
	3.1 Функции нескольких переменных	7	2	2	3
4.	4 Интегральное исчисление	30	10	10	10
	4.1 Неопределенный интеграл	10	4	2	4
	4.2 Определенный интеграл	8	2	4	2
	4.3 Несобственный интеграл	6	2	2	2
	4.4 Интеграл в экономике	6	2	2	2
5.	5 Дифференциальные уравнения	7	2	2	3
	5.1 Дифференциальные уравнения 1-го и 2-го порядков	7	2	2	3
6.	6 Ряды	12	4	4	4
	6.1 Числовые ряды. Степенные ряды	6	2	2	2
	6.2 Степенные ряды	6	2	2	2
7.	ИТОГО по разделам дисциплины:	113	36	36	41
8.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4			
9.	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3			
10.	Подготовка к текущему контролю	26,7			
11.	Общая трудоемкость по дисциплине	144			

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	СРС
1.	1 Теория вероятностей и математическая статистика	62	18	22	22
	1.1 Основные понятия теории вероятностей	5	2	1	2
	1.2 Элементы комбинаторики	13	4	5	4
	1.3 Сложение и умножение вероятностей.	8	2	4	2
	1.4 Повторные испытания	8	2	2	4
	1.5 Дискретные случайные величины	6	2	2	2
	1.6 Непрерывные случайные величины	10	2	4	4
	1.7 Статистические методы обработки экспериментальных данных	12	4	4	4
2.	2 Теория игр и математические основы теории принятия решений	42	16	12	14
	2.1 Предмет теории игр	6	2	2	2
	2.2 Антагонистические игры	10	4	4	2
	2.3 Статистические игры	6	2	2	2
	2.4 Биматричные игры	10	4	2	4
	2.5 Кооперативные игры	10	4	2	4
3.	ИТОГО по разделам дисциплины:	104	34	34	36
4.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4			
5.	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3			
6.	Подготовка к текущему контролю	35,7			
7.	Общая трудоемкость по дисциплине	144			

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые на 1 году (заочная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	СР
1	2	3	4	5	6
1.	1 Линейная алгебра	39	3	2	34
	1.1 Определители и их свойства. Метод Крамера	12	1	1	10
	1.2 Ранг матрицы. Метод Гаусса. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Метод Жордана-Гаусса.	12	1	1	10
	1.3 Операции над матрицами. Метод обратной матрицы	11	1		10
	1.4 Использование элементов алгебры в экономике	4			4
2.	2 Векторная алгебра	40	1	1	38
	2.1 Векторы. Операции над векторами. Произведения векторов	12			10
	2.2 Размерность и базис векторного пространства. Линейные пространства. Линейные операторы	10	1	1	10
	2.3 Собственные значения и собственные векторы матрицы.	10			10
	2.4 Квадратичные формы	8			8

3.	3 Аналитическая геометрия	44	2	1	42
	3.1 Уравнения прямых на плоскости. Пересечение прямых. Система линейных неравенств.	14	1	1	12
	3.2 Кривые второго порядка	10			10
	3.3 Прямая и плоскость в пространстве	12			12
	3.4 Применение элементов геометрии в экономике	8			8
4.	4 Комплексные числа и многочлены	6	1		5
	4.1 Действия над комплексными числами. Решение уравнений с помощью комплексных чисел	6			5
5.	1 Функция, предел и непрерывность функции	31	1	2	28
	1.1 Множества. Функции	11	1	1	9
	1.2 Предел функции	11		1	10
	1.3 Непрерывность функции	9			9
6.	2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	47	2	3	42
	2.1 Производная функции	10	1	1	8
	2.2 Дифференциал функции	9		1	8
	2.3 Исследование функций с помощью производной	12	1	1	10
	2.4 Наибольшее и наименьшее значения функций	8			8
	2.5 Функция и производная в экономике	8			8
7.	3 Дифференциальное исчисление функции многих переменных	9	1	1	8
	3.1 Функции нескольких переменных	9	1		8
8.	4 Интегральное исчисление	36	2	2	33
	4.1 Неопределенный интеграл	11	1	1	9
	4.2 Определенный интеграл	9		1	8
	4.3 Несобственный интеграл	8			8
	4.4 Интеграл в экономике	8			8
9.	5 Дифференциальные уравнения	9	1		8
	5.1 Дифференциальные уравнения 1-го и 2-го порядков	9			8
10.	6 Ряды	9		1	8
	6.1 Числовые ряды. Степенные ряды	5		1	4
	6.2 Степенные ряды	4			4
11.	Итого по дисциплине:	270	12	12	246
12.	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,6			
13.	Подготовка к текущему контролю	17,4			
14.	Общая трудоемкость по дисциплине	288			

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые на 2 году (заочная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	
1	2	3	4	5 6	7
1.	1 Теория вероятностей	77	4	4	69
	1.1 Основные понятия теории вероятностей	6	2		6
	1.2 Элементы комбинаторики	14			12

	1.3 Сложение и умножение вероятностей.	12		2	10
	1.4 Повторные испытания	8			8
	1.5 Дискретные случайные величины	12		2	10
	1.6 Непрерывные случайные величины	13	2		11
	1.7 Статистические методы обработки экспериментальных данных	12			12
	2 Теория игр и математические основы теории принятия решений	58	4	4	50
	2.1 Предмет теории игр	10	2		8
2.	2.2 Антагонистические игры	14		2	12
	2.3 Статистические игры	10			10
	2.4 Биматричные игры	14	2	2	10
	2.5 Кооперативные игры	10			10
	Итого по дисциплине:	135	8	8	119
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3			
	Подготовка к текущему контролю	8,7			
	Общая трудоемкость по дисциплине	144			

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

Занятия лекционного типа в 1 семестре

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Вводная лекция	История математики. Математика в экономике	
2.	Линейная алгебра	Определители второго и третьего порядка. Способы вычисления. Система линейных уравнений. Теорема Крамера.	Типовой расчет
		Свойства определителей. Миноры и их алгебраические дополнения.	
		Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Ранг матрицы. Теорема Кронекера–Капелли. Система линейных однородных уравнений.	Типовой расчет
		Фундаментальная система решений. Решение систем линейных уравнений методом Жордана–Гаусса.	
		Матрица. Сложение матриц и умножение на число. Умножение матриц. Обратная матрица. Матричный метод решения системы линейных уравнений.	Типовой расчет
		Использование элементов алгебры в экономике	Тест по теме
3.	Векторная алгебра	Векторные и скалярные величины. Операции над векторами. Координаты и компоненты векторов. Коллинеарность. Компланарность векторов. Скалярное произведение векторов, его свойства. Векторное произведение, его свойства.	
		Смешанное произведение, его свойства. Условия компланарности трех векторов. Линейная зависимость векторов, ее свойства.	Типовой расчет

		Ортогональная система векторов. Базис пространства. Разложение вектора по произвольному базису. Собственные значения и собственные векторы матрицы.	Типовых расчетов два
		Приведение квадратной матрицы к диагональному виду. Ортогональные и симметрические матрицы. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Определение положительной и отрицательной квадратичной формы.	Тест по теме
4.	Аналитическая геометрия	Уравнение прямой линии с заданным угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через одну точку; через две данные точки. Угол между двумя прямыми, пересечение двух прямых. Пересечение прямых, заданных общими уравнениями. Расстояние от точки до прямой.	Типовой расчет
		Система линейных неравенств. Кривые второго порядка. Полярные координаты.	Типовой расчет
		Элементы аналитической геометрии в пространстве. Поверхности 2-го порядка.	Типовой расчет
		Применение элементов геометрии в экономике	Тест по теме
5.	Комплексные числа и многочлены	Понятия комплексного числа. Действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Решение уравнений с помощью комплексных чисел.	Типовой расчет

Занятия лекционного типа **во 2 семестре**

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Функция, предел и непрерывность функции	Понятие множества. Операции над множествами. Функция. Область определения функции. Способы задания, свойства. Основные элементарные функции. Неэлементарные функции.	Типовой расчет, тест по теме
		Числовые последовательности. Предел последовательности. Свойства пределов. Бесконечно большие и бесконечно малые. Замечательные пределы. Вычисление пределов.	
		Непрерывность функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Свойства функций, непрерывных в точке. Односторонние пределы. Точки разрыва функции и их классификация.	Типовой расчет
2.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции.	Типовой расчет
		Дифференциал функции, его геометрический смысл. Производные и дифференциалы высших порядков. неявные функции, параметрически заданные функции, их дифференцирование.	

		Правило Лопиталья	Типовой расчет, тест по теме
		Исследование функций на возрастание и убывание. Экстремумы функций. Необходимые и достаточные условия экстремума. Выпуклость и вогнутость функций. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функций и построение графика.	
		Наибольшее и наименьшее значения функций, непрерывных на отрезке. Оптимизационные задачи	Типовой расчет
		Функция и производная в экономике	
3.	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные. Полный дифференциал высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных.	Типовой расчет
4.	Интегральное исчисление	Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, с помощью замены, по частям.	Типовой расчет
		Интегрирование рациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен, тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.	
		Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла: метод замены переменной; метод интегрирования по частям.	
		Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел вращения, длин дуг плоских кривых, площадей поверхностей вращения. Приближенные методы вычисления определенного интеграла.	
		Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченной подынтегральной функции. Сходимость.	Типовой расчет
		Интеграл в экономике	
5.	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения 1-го порядка. Линейные уравнения 1-го порядка и уравнении Бернулли. Дифференциальные уравнения 2-го порядка.	Типовой расчет
6.	Ряды	Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости	Типовой расчет, тест по двум темам

		степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд Маклорена.	
--	--	---	--

Занятия лекционного типа в 3 семестре

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Теория вероятностей и математическая статистика	Предмет теории вероятностей и ее значение для экономической науки. Виды случайных событий. Пространство элементарных событий. Классическая вероятность и ее свойства. Геометрическая вероятность. Относительная частота и ее устойчивость. Условная вероятность. Независимость событий.	
		Сочетания, размещения, перестановки без повторений и с повторениями	Типовой расчет
		Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса	Типовых расчетов два
		Аксиоматическое определение вероятности. Вероятностное пространство. Примеры вероятностных моделей. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона	Типовых расчетов два
		Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины (ДСВ) Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Независимые случайные величины. Операции над случайными величинами. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание ДСВ, его вероятностный смысл. Свойства математического ожидания. Дисперсия случайной величины, ее свойства, среднее квадратическое отклонение. Закон больших чисел	Типовой расчет
		Непрерывные случайные величины (НСВ). Функция распределения случайной величины, ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение НСВ. Моменты случайных величин, асимметрия и эксцесс. Мода, медиана и процентные точки. Распределение непрерывных случайных величин: равномерное, показательное, нормальное. Основные характеристики распределений.	Типовой расчет
		Вариационный ряд. Построение интервального вариационного ряда. Графические методы изображения вариационных рядов. Эмпирическая плотность и эмпирическая функция распределения. Методы расчета числовых характеристик вариационного ряда. Метод	Типовых расчетов два, тест по теме

		наименьших квадратов. Понятия корреляционного и регрессионного анализа.	
2.	Теория игр и математические основы теории принятия решений	Базовые понятия теории игр. Классификация игр. Понятие матричной игры	
		Понятие антагонистической игры. Решение антагонистических игр в чистых стратегиях. Решение антагонистических игр в смешанных стратегиях. Решение антагонистических игр 2×2 в смешанных стратегиях. Решение антагонистических игр $2 \times n$ и в $m \times 2$ смешанных стратегиях. Решение антагонистических игр $m \times n$ в смешанных стратегиях	Типовой расчет
		Понятие статистической игры. Принятие решения в условиях неопределенности. Принятие решения в условиях риска	
		Понятие биматричной игры. Решение биматричных игр в чистых стратегиях. Решение биматричных игр в смешанных стратегиях. Решение биматричных игр 2×2 в смешанных стратегиях. Оптимальность по Парето. Решение биматричных игр $m \times n$ в смешанных стратегиях	
		Понятие кооперативной игры. Принцип оптимальности в форме С-ядра. Принцип оптимальности в форме вектора цен	Тест по теме

2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа в 1 семестре

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Вводная лекция	Проверочная работа школьного уровня	Проверочная работа
2.	Линейная алгебра	Определители второго и третьего порядка. Способы вычисления. Система линейных уравнений. Теорема Крамера.	Опрос, Решение задач
		Свойства определителей. Миноры и их алгебраические дополнения.	Опрос, Решение задач
		Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Ранг матрицы. Теорема Кронекера–Капелли. Система линейных однородных уравнений.	Опрос, Решение задач
		Фундаментальная система решений. Решение систем линейных уравнений методом Жордана–Гаусса.	Опрос, Решение задач
		Матрица. Сложение матриц и умножение на число. Умножение матриц. Обратная матрица. Матричный метод решения системы линейных уравнений.	Опрос, Решение задач
		Использование элементов алгебры в экономике	Опрос, Решение задач, Доклады-

			презентации
		Контрольная работа	Контрольная работа
3.	Векторная алгебра	Векторные и скалярные величины. Операции над векторами. Координаты и компоненты векторов. Коллинеарность. Компланарность векторов. Скалярное произведение векторов, его свойства. Векторное произведение, его свойства.	Опрос, Решение задач
		Смешанное произведение, его свойства. Условия компланарности трех векторов. Линейная зависимость векторов, ее свойства.	Опрос, Решение задач
		Ортогональная система векторов. Базис пространства. Разложение вектора по произвольному базису. Собственные значения и собственные векторы матрицы.	Опрос, Решение задач
		Приведение квадратной матрицы к диагональному виду. Ортогональные и симметрические матрицы. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Определение положительной и отрицательной квадратичной формы.	Опрос, Решение задач
4.	Аналитическая геометрия	Уравнение прямой линии с заданным угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через одну точку; через две данные точки. Угол между двумя прямыми, пересечение двух прямых. Пересечение прямых, заданных общими уравнениями. Расстояние от точки до прямой.	Опрос, Решение задач
		Система линейных неравенств. Кривые второго порядка. Полярные координаты.	Опрос, Решение задач
		Элементы аналитической геометрии в пространстве. Поверхности 2-го порядка.	Опрос, Решение задач
		Применение элементов геометрии в экономике	Опрос, Решение задач, Доклады-презентации
		Контрольная работа	Контрольная работа
5.	Комплексные числа и многочлены	Понятия комплексного числа. Действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Решение уравнений с помощью комплексных чисел.	Опрос, Решение задач

Занятия семинарского типа во 2 семестре

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Функция, предел и непрерывность функции	Понятие множества. Операции над множествами. Функция. Область определения функции. Способы задания, свойства. Основные элементарные функции. Неэлементарные функции.	Опрос, Решение задач
		Числовые последовательности. Предел	Опрос, Решение

		последовательности. Свойства пределов. Бесконечно большие и бесконечно малые. Замечательные пределы. Вычисление пределов.	задач
		Непрерывность функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Свойства функций, непрерывных в точке. Односторонние пределы. Точки разрыва функции и их классификация.	Опрос, Решение задач
2.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции.	Опрос, Решение задач
		Дифференциал функции, его геометрический смысл. Производные и дифференциалы высших порядков. Неявные функции, параметрически заданные функции, их дифференцирование. Правило Лопиталя	Опрос, Решение задач
		Исследование функций на возрастание и убывание. Экстремумы функций. Необходимые и достаточные условия экстремума. Выпуклость и вогнутость функций. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функций и построение графика.	Опрос, Решение задач
		Контрольная работа	Контрольная работа
		Наибольшее и наименьшее значения функций, непрерывных на отрезке. Оптимизационные задачи. Функция и производная в экономике	Опрос, Решение задач, Доклады-презентации
3.	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные. Полный дифференциал высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных.	Опрос, Решение задач
4.	Интегральное исчисление	Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, с помощью замены, по частям.	Опрос, Решение задач
		Интегрирование рациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен, тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.	Опрос, Решение задач
		Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла: метод замены переменной; метод интегрирования по частям.	Опрос, Решение задач
		Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел вращения, длин дуг плоских кривых, площадей поверхностей вращения. Приближенные	Опрос, Решение задач

		методы вычисления определенного интеграла.	
		Контрольная работа	Контрольная работа
		Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченной подынтегральной функции. Сходимость. Интеграл в экономике	Опрос, Решение задач, Доклады-презентации
5.	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения 1-го порядка. Линейные уравнения 1-го порядка и уравнении Бернулли. Дифференциальные уравнения 2-го порядка.	Опрос, Решение задач
6.	Ряды	Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд Маклорена.	Опрос, Решение задач
		Контрольная работа	Контрольная работа

Занятия семинарского типа в 3 семестре

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Теория вероятностей и математическая статистика	Предмет теории вероятностей и ее значение для экономической науки. Виды случайных событий. Пространство элементарных событий. Классическая вероятность и ее свойства. Геометрическая вероятность. Относительная частота и ее устойчивость. Условная вероятность. Независимость событий.	Опрос, решение задач
		Сочетания, размещения, перестановки без повторений и с повторениями	Опрос, решение задач
		Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формулы Байеса.	Опрос, решение задач
		Аксиоматическое определение вероятности. Вероятностное пространство. Примеры вероятностных моделей. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона.	Опрос, решение задач
		Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины (ДСВ) Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Независимые случайные величины. Операции над случайными величинами. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание ДСВ, его вероятностный смысл. Свойства математического ожидания. Дисперсия случайной величины, ее свойства, среднее квадратическое отклонение. Закон больших чисел	Опрос, решение задач
		Контрольная работа	Контрольная работа
		Непрерывные случайные величины (НСВ). Функция распределения случайной величины, ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение НСВ. Моменты случайных величин, асимметрия и эксцесс. Мода, медиана и процентные точки. Распределение непрерывных случайных величин: равномерное, показательное, нормальное. Основные характеристики распределений.	Опрос, решение задач
		Вариационный ряд. Построение интервального вариационного ряда. Графические методы изображения вариационных рядов. Эмпирическая плотность и эмпирическая функция распределения. Методы расчета числовых характеристик вариационного ряда. Метод наименьших квадратов. Понятия корреляционного и регрессионного анализа.	Опрос, решение задач, доклады-презентации

2.	Теория игр и математические основы теории принятия решений	Базовые понятия теории игр. Классификация игр. Понятие матричной игры	Опрос, решение задач
		Понятие антагонистической игры. Решение антагонистических игр в чистых стратегиях. Решение антагонистических игр в смешанных стратегиях. Решение антагонистических игр 2×2 в смешанных стратегиях. Решение антагонистических игр $2 \times n$ и в $m \times 2$ смешанных стратегиях. Решение антагонистических игр $m \times n$ в смешанных стратегиях	Опрос, решение задач, доклады-презентации
		Понятие статистической игры. Принятие решения в условиях неопределенности. Принятие решения в условиях риска	Опрос, решение задач
		Понятие биматричной игры. Решение биматричных игр в чистых стратегиях. Решение биматричных игр в смешанных стратегиях. Решение биматричных игр 2×2 в смешанных стратегиях. Оптимальность по Парето. Решение биматричных игр $m \times n$ в смешанных стратегиях	Опрос, решение задач
		Понятие кооперативной игры. Принцип оптимальности в форме С-ядра. Принцип оптимальности в форме вектора цен	Опрос, решение задач
		Контрольная работа	Контрольная работа

2.3.3 Лабораторные занятия Лабораторные занятия не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СР	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка и повторение лекционного материала, подготовка к проверочным работам	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №1 от 30.08.2018г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №1 от 30.08.2018г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
2	Выполнение типовых расчетов	Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №1 от 30.08.2018г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya

		ukazaniya
3	Подготовка докладов-презентаций	Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ, утвержденные на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №1 от 30.08.2018г. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы лекционных занятий, практических занятий, контрольных работ, тестовых заданий, типовых расчетов, докладов, сдача экзамена.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты

1 семестр

Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии
ЛЗ	Мультимедийная лекция-беседа: «История математики. Математика в экономике»
ПЗ	Дискуссия на тему: «Использование элементов алгебры в экономике» с докладами-презентациями
ПЗ	Круглый стол на тему: «Применение элементов геометрии в экономике» с докладами-презентациями

2 семестр

Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии
ПЗ	Дискуссия на тему: «Использование функции и производной в экономике» с докладами-презентациями
ПЗ	Круглый стол на тему: «Применение интегралов в экономике» с докладами-презентациями

3 семестр

Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии
-------------	---

ПЗ	Дискуссия на тему: «Использование статистических методов в экономике» с докладами-презентациями
ПЗ	Круглый стол на тему: «Применение теории игр в экономике» с докладами-презентациями

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций со студентом при помощи электронной информационно-образовательной среды ВУЗа.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Образцы контрольных работ

СЕМЕСТР 1

ОПК-1 Контрольная работа №1

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 2$$

$$x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 3$$

Дана система уравнений $x_1 + x_2 + 4x_3 + 4x_4 = 1$.

1. Решить систему 3×3 с помощью формул Крамера.
2. Решить систему 3×4 методом Гаусса. Выписать общее решение и одно частное решение
3. Решить методом Жордана – Гаусса систему 2×4 .

4. Систему 3×3 решить с помощью обратной матрицы, найдя её по формуле $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \tilde{A}$

ОПК-1 Контрольная работа №2

1. Даны три вектора $\vec{a}(1;2;3)$ $\vec{b}(2;1;3)$ $\vec{c}(2;3;1)$

Найти угол между векторами $\vec{m} = \vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$, $\vec{n} = 2\vec{a} - \vec{b} + 2\vec{c}$

2. Даны вершины четырехугольника $A(-9;0)$, $B(-3;6)$, $C(3;4)$, $D(6;-3)$. Найти:

- 1) точку пересечения диагоналей AC и BD,
- 2) угол между ними, 3) уравнение высоты BP, 4) периметр $\triangle ABC$,
- 5) уравнение окружности радиуса BC с центром в точке B.

3. Фокусы гиперболы совпадают с фокусами эллипса $9x^2 + 25y^2 - 225 = 0$. Составьте уравнение гиперболы, если её эксцентриситет равен 2.

СЕМЕСТР 2

ОПК-1 Контрольная работа №1

Задание № 1

Найдите область определения функций:

$$1) y = \frac{-3x^2 + 5x + 2}{x^2 + 4x}, \quad 2) y = \frac{\ln(x+2)}{\operatorname{ctg}(x+4)}, \quad 3) y = \frac{\ln(1+\sin^2 x)}{e^{x^2} - 1}, \quad 4) y = (3 - 2x)^{\frac{5}{x-7}}$$

Задание № 2

Вычислите производные функций:

1) $y=12x^5 + \sin x$, 2) $y = \sqrt{2x} \operatorname{tg} x$, 3) $y = \frac{\ln x}{4-2 \cos x}$, 4) $\begin{cases} x = \arcsin 2x \\ y = \frac{2}{1-4t^2} \end{cases}$.

Задание № 3

Не применяя правило Лопиталя, найдите пределы функций:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x - 1}{2x^2 + 6x - 5}$; б) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{3 - \sqrt{2x+1}}{4 - 2\sqrt{x}}$; д) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + x - 6}{x^2 - 5x - 14}$.
в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{2x}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x} \right)^{x-2}$;

Задание № 4

Исследуйте функцию и постройте её график: $y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$.

ОПК-1 Контрольная работа №2

Задание № 1

Найти частные производные функции: $z = x^3 + 5xy^2 - e^{2x} y^3 + 6$.

Задание № 2

Найти неопределенные интегралы. Правильность полученных результатов проверить дифференцированием.

а) $\int x\sqrt{3} - x^2 dx$, б) $\int \frac{19-4x}{2x^2+x-3} dx$, 3) $\int (5x-2) \ln x dx$.

Задание № 3

Вычислить определенный интеграл а) $\int_0^4 \frac{\sqrt{x} dx}{4+x}$.

Задание № 4

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = -2x^2 + 4x + 1 \quad y = 2x + 1$$

ОПК-1 Контрольная работа №3

Задание № 1

Вычислите несобственный интеграл или установите его расходимость. Решение

поясните геометрически: $\int_2^{\infty} \frac{x dx}{\sqrt{(x^2-3)^3}}$.

Задание № 2

Найдите общее решение дифференциального уравнения: $y' - \frac{3y}{x} = \frac{1}{x}$.

Задание № 3

Исследуйте сходимость ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^2 + 2}{3n^2 (n+1)^2}$.

СЕМЕСТР 3

ОПК-1 Контрольная работа №1

Задание № 1

Сколько существует вариантов рассаживания 6 гостей на 6 стульях?

Задание № 2

Три стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,75; для второго – 0,8; для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что только один стрелок попадет в цель.

Задание № 3

У Тани имеется 4 учебника по математике, 5 - по химии, 3 - детектива. При чтении учебника математики Таня засыпал на первых страницах с вероятностью 0,8; при чтении химии - с вероятностью 0,5; а детектива - 0,05. Взяв наугад книгу, Таня причитала более одной страницы. Какова вероятность того, что это был учебник по химии?

Задание № 4

Вероятность наступления события А в каждом из 100 независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что событие А появится в этих испытаниях не менее 80 и не более 90 раз.

Задание № 5

Бросают три игральных кубика. Составьте закон распределения числа выпавших «шестёрок» на трёх кубиках.

ОПК-1 Контрольная работа №2

Задание № 1

Непрерывная случайная величина задана функцией распределения $F(x)$. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X .

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ 0,5x - 1 & \text{при } 2 < x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Задание № 2

Дано статистическое распределение выборки.

Требуется найти:

- выборочную среднюю;
- выборочную дисперсию;
- выборочное среднее квадратическое отклонение;
- доверительный интервал для оценки математического ожидания с заданной надёжностью $\gamma = 0,95$;
- моду и медиану;
- построить полигон относительных частот или гистограмму.

x_i	12,4	17,4	22,4	27,4	32,4	37,4	42,4
n_i	7	1	0	2	5	3	2

Задание № 3

Найти нижнюю и верхнюю цены игры с платежной матрицей

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 3 & 4 & 2 \\ -2 & 1 & 0 \\ 5 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Рекомендуемый перечень тем индивидуальных типовых расчетов

Семестр 1

- Метод Крамера.

2. Метод Гаусса или Жордана-Гаусса.
3. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
4. Использование элементов векторной алгебры.
5. Разложение вектора по базису.
6. Собственные числа и собственные вектора матрицы.
7. Использование элементов аналитической геометрии на плоскости.
8. Кривые второго порядка.
9. Использование элементов аналитической геометрии в пространстве.
10. Действия с комплексными числами. Решение квадратного уравнения.

Семестр 2

1. Предел функции.
2. Непрерывность функции.
3. Производная функции.
4. Исследование функции и постройте графика.
5. Использование производной в экономике.
6. Частные производные функции.
7. Неопределенный и определенный интегралы.
8. Несобственный интеграл.
9. Дифференциальное уравнение.
10. Числовой ряд.

Семестр 3

1. Комбинаторика.
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
3. Формулы полной вероятности и Байеса.
4. Формула Бернулли. Повторение испытаний.
5. Локальная и интегральная теоремы Лапласа, формула Пуассона.
6. Дискретная случайная величина.
7. Непрерывная случайная величина.
8. Обработка результатов наблюдений.
9. Метод наименьших квадратов.
10. Матричная игра.

ОПК-1 ТИПОВЫЕ РАСЧЕТЫ

Семестр 1

Вариант №0

Задание №1. Дана система линейных уравнений. Доказать ее совместность и решить методом Крамера. Выполнить проверку.

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -4, \\ 2x_1 - 4x_2 - 3x_3 = 17, \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -6. \end{cases}$$

Задание №2. Исследовать систему линейных алгебраических уравнений на совместность и найти общее и частное решения (если она совместна) методом Гаусса или Жордана-Гаусса. Выполнить проверку.

$$\Gamma) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+1}{2x} \right)^{x-1} ;$$

Задание 2. Найдите точки разрыва функции, если они существуют, скачок функции в каждой точке разрыва и постройте график:

$$f(x) = \begin{cases} -2x, & x \leq 0, \\ \sqrt{x}, & 0 < x < 4, \\ 3, & x \geq 4. \end{cases}$$

Задание 3. Найдите производные данных функций:

а) $y = \frac{1+x}{\sqrt{1-x}}$,

б) $y = e^{-x} \ln x$,

в) $\begin{cases} x = 2t - t^3 \\ y = 2t^2 \end{cases}$;

г) $2x^3 \cdot y = \operatorname{ctg} y$.

д) $y = 3 \operatorname{arctg} \frac{x}{2}$;

Задание 4. Исследуйте методами дифференциального исчисления функцию и постройте её график: $y = \frac{x^2 + 21}{x - 2}$.

Задание 5. Зависимость между издержками производства C (ден. ед.) и объемом выпускаемой продукции Q (ед.) выражается функцией $C=f(Q)$. Определить средние и предельные издержки при объеме продукции, равном Q ед., если $C = 54Q - 0,05Q^3$, $Q = 4$

Задание 6. Найти частные производные функции $z = tg^2(3x - 4y)$.

Задание 7. Найти неопределенные и определенный интегралы

а) $\int \frac{\cos x \, dx}{\sqrt{1+2\sin^2 x}}$;

б) $\int \frac{\ln x}{(x+1)^2} dx$;

в) $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{(x+1)^4}$.

Задание 8. Вычислите несобственный интеграл или установите его расходимость.

$\int_1^{\infty} \frac{dx}{x + x^3}$. Решение поясните геометрически.

Задание 9. Решите дифференциальное уравнение $x^2 y^2 y' + xy^3 = 1$.

Задание 10. Исследуйте сходимость числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{2^n(n+1)}$.

Семестр 3

Вариант №0

Задание 1. Для сигнализации об аварии установлены три независимо работающих устройства. Вероятность того, что при аварии сработает первое устройство, равна 0,9, второе – 0,95, третье – 0,85. Найти вероятность того, что при аварии сработает все три устройства.

Задание 2. Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятность того, что формула содержится в первом, втором, третьем справочнике, соответственно равны $k_1=0,82$, $k_2=0,94$, $k_3=0,87$. Найти вероятность того, что разыскиваемая формула содержится: а) только в одном справочнике; б) только в двух справочниках; в) хотя бы в одном справочнике.

Задание 3. Покупатель с равной вероятностью посещает каждый из трех магазинов. Вероятность того, что покупатель приобретет товар в первом магазине, равна 0,2; втором – 0,8; в третьем – 0,3. 1) Определить вероятность того, что покупатель приобретет товар в каком-либо магазине. 2) Найти вероятность того, что он купил его во втором магазине?

Задание 4. В водоеме лосося составляют $q\%$. Найти вероятность того, что из n пойманных в этом водоеме рыб окажется m лососей? Если $q=86$, $n=6$, $m=3$.

Задание 5. Вероятность того, что саженец ели прижился, и будет расти, примерно равна p . Посажено n саженцев ели. Какова вероятность того, что нормально вырастут: а) все посаженные ели; б) не менее k_1 и не более k_2 елей, если $n = 500$, $p = 0,50$, $k_1 = 380$, $k_2 = 460$.

Задание 6. Две независимые дискретные случайные величины X и Y заданы своими законами распределения. Найти математическое ожидание и дисперсию для случайной величины $W = 5 \cdot X - 3 \cdot Y$, если

X	-2	0	1	4	Y	-6	3
P	0,3	0,2	0,3	0,2	P	0,4	0,6

Задание 7. Непрерывная случайная величина задана функцией распределения $F(x)$. Найти: а) вероятность попадания случайной величины X в интервал от a до b ; б) функцию плотности вероятностей $f(x)$; в) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X ; г) построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x^4 / 16 & \text{при } 0 < x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases} \quad a=1,4, \quad b=3,5$$

Задание 8. Обработка результатов наблюдений. Дано статистическое распределение выборки. Требуется найти: а) выборочную среднюю, б) выборочное среднее квадратическое отклонение, в) доверительный интервал для оценки математического ожидания с заданной надежностью $\gamma = 0,92$, г) моду и медиану, д) построить полигон распределения.

x_i	13	14	15	16	17	18	19
n_i	4	16	40	25	7	5	3

Задание 9. Дана динамика производства готовой продукции $y_i(t.)$ на предприятии по годам T_i :

T_i	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
y_i	12	10	20	15	13	14	12

1) Необходимо составить прогноз производства продукции на предприятии на 2014 год, выявив линейную зависимость между величинами методом наименьших квадратов (МНК).

2) Изобразить графически (на одном чертеже) таблично заданную и найденную функции. Является ли линейная зависимость наилучшей из известных математических функций?

Задание 10. Игрокам А и В предложена следующая игра: игрок А может записать одно из чисел 4 и 5, а игрок В – одно из чисел 6,7,8. Если сумма написанных чисел нечетная, то это проигрыш игрока А. Составьте платежную матрицу данной игры.

ОПК-1 Опрос по теме «Дискретные случайные величины»

1. Дайте определение дискретной случайной величины.
2. Какими способами можно задать случайную величину.
3. Перечислите законы, которыми можно задать дискретную случайную величину.
4. Запишите формулу для каждого из этих законов.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к экзамену 1 семестра

1. Определители второго и третьего порядка. Способы вычисления.
2. Свойства определителей.
3. Миноры и их алгебраические дополнения.
4. Система линейных уравнений. Теорема Крамера.
5. Ранг матрицы. Теорема Кронекера – Капелли.
6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
7. Система линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
8. Матрица. Сложение матриц и умножение на число. Умножение матриц.
9. Обратная матрица.
10. Матричный метод решения системы линейных уравнений.
11. Использование элементов алгебры в экономике.
12. Векторные и скалярные величины.
13. Операции над векторами. Координаты и компоненты векторов.
14. Коллинеарность. Компланарность векторов.
15. Скалярное произведение векторов, его свойства.
16. Векторное произведение, его свойства.
17. Смешанное произведение, его свойства.
18. Условия компланарности трех векторов.
19. Линейная зависимость векторов, ее свойства.
20. Ортогональная система векторов.
21. Базис пространства. Разложение вектора по произвольному базису.
22. Собственные значения и собственные векторы матрицы.
23. Приведение квадратной матрицы к диагональному виду.
24. Ортогональные и симметрические матрицы.
25. Квадратичные формы.
26. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
27. Определение положительной и отрицательной квадратичной формы.
28. Уравнение прямой линии с заданным угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой.
29. Уравнение прямой, проходящей через одну точку; через две данные точки.
30. Угол между двумя прямыми, пересечение двух прямых.
31. Пересечение прямых, заданных общими уравнениями. Расстояние от точки до прямой.
32. Система линейных неравенств.
33. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, парабола, гипербола.
34. Элементы аналитической геометрии в пространстве уравнение прямой плоскости, угол.
35. Поверхности 2-го порядка.
36. Использование элементов геометрии в экономике.
37. Понятия комплексного числа.
38. Действия над комплексными числами.
39. Основные свойства комплексных чисел.
40. Геометрическая интерпретация комплексного числа.
41. Решение уравнений с помощью комплексных чисел.

Примерный перечень вопросов к экзамену 2 семестра

1. Понятие множества. Операции над множествами.
2. Функция. Область определения функции.
3. Замечательные пределы. Неопределённости.
4. Непрерывность функции. Точки разрыва функции.
5. Производная функции в точке, её механический и геометрический смысл.
6. Производная сложной функции. Дифференциал функции, его использование.
7. Экстремум функции. Возрастание и убывание функции.
8. Направление выпуклости кривой и точки перегиба.
9. Асимптоты графика функции.

10. Общая схема исследования функции и построение её графика.
11. Задачи на наибольшее и наименьшее значения функции.
12. Функции в экономике.
13. Экономический смысл производной. Эластичность функции.
14. Понятие функции нескольких переменных, частные производные.
15. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
16. Табличные интегралы.
17. Непосредственное интегрирование и метод разложения.
18. Замена переменной в неопределенном интеграле.
19. Метод интегрирования по частям.
20. Интегралы от функций, содержащих квадратный трехчлен.
21. Интегралы от тригонометрических функций.
22. Интегралы от рациональных функций. Метод неопределенных коэффициентов.
23. Определенный интеграл. Его свойства.
24. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования определенных интегралов.
25. Приложения определенного интеграла.
26. Несобственные интегралы. Сходимость.
27. Использование интегралов в экономике.
28. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Общее и частное решения.
29. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
30. Однородные уравнения 1-го порядка.
31. Линейные уравнения 1-го порядка и уравнения Бернулли.
32. Дифференциальные уравнения 2-го порядка.
33. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости.
34. Достаточные признаки сходимости.
35. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница.
36. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.
37. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд Маклорена.

Примерный перечень вопросов к экзамену 3 семестра

1. Предмет теории вероятностей. Роль теории вероятностей в экономических исследованиях
2. Событие. Классификация событий.
3. Классическая вероятность и ее свойства.
4. Комбинации без повторений.
5. Комбинации с повторениями.
6. Относительная частота. Статистическая вероятность.
7. Теоремы сложения вероятностей несовместных сложений. Теорема умножения вероятностей
8. Формулы полной вероятности и Байеса
9. Формула Бернулли. Повторение испытаний.
10. Локальная теорема Лапласа и формула Пуассона.
11. Интегральная теорема Лапласа и её следствие.
12. Дискретная случайная величина, закон её распределения, многоугольник распределения.
13. Законы распределения дискретных случайных величин.
14. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и его свойства
15. Дисперсия и ее свойства. Среднее квадратичное отклонение.
16. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.
17. Функция распределения вероятностей и ее свойства. Функция плотности вероятности и ее свойства.

18. Числовые характеристики непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
19. Законы распределения непрерывных случайных величин.
20. Нормальное распределение. Влияние параметров "а" и "б" на форму кривой нормального распределения.
21. Вычисление вероятности попадания значений нормальной случайной величины в заданный интервал. Вычисление вероятности заданного отклонения нормальной случайной величины. Правило "трех сигм".
22. Распределение "хи-квадрат", Стьюдента и Фишера.
23. Выборочный метод.
24. Задачи математической статистики.
25. Выборочная средняя, дисперсия. Среднее квадратичное отклонение выборки.
26. Методы расчета сводных характеристик выборки.
27. Статистические методы обработки экспериментальных данных.
28. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.
29. Проверка гипотез.
30. Метод наименьших квадратов.
31. Понятия корреляционного и регрессионного анализа.
32. Понятие матричной игры. Классификация игр.
33. Решение антагонистических игр в чистых стратегиях.
34. Решение антагонистических игр 2×2 в смешанных стратегиях.
35. Решение антагонистических игр $2 \times n$ и $m \times 2$ в смешанных стратегиях.
36. Решение антагонистических игр $m \times n$ в смешанных стратегиях.
37. Понятие статистической игры. Принятие решения в условиях неопределенности.
38. Понятие статистической игры. Принятие решения в условиях риска.
39. Решение биматричных игр в чистых стратегиях.
40. Решение биматричных игр 2×2 в смешанных стратегиях.
41. Оптимальность по Парето.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,

- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

5.1 Основная литература:

1 семестр

1. Кремер Н.Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / под редакцией Н.Ш. Кремера. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 422 с. – (Бакалавр и специалист). – ISBN 978-5-534-08547-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/432050>

2. Малугин, В. А. Линейная алгебра для экономистов. Учебник, практикум и сборник задач для вузов / В. А. Малугин, Я. А. Рощина. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 478 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02976-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450583>

3. Пахомова Е.Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Сборник заданий: учебное пособие для вузов / Е. Г. Пахомова, С. В. Рожкова. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 110 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08428-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470220>

4. Высшая математика в схемах и таблицах [Текст]: учебно-методическое пособие / С.П. Грушевский, О.В. Засядко, О.В. Иванова, О.В. Мороз; М-во обр. и науки РФ, КубГУ. - Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2018. - 110 с.

2 семестр

1. Высшая математика в 3 ч. Часть 2: учебник и практикум / под ред. Н.Ш. Кремера. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 241 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/vyshshaya-matematika-dlya-ekonomistov-v-3-ch-chast-2-442439?ysclid=I54asflqha64086465>

2. Высшая математика в 3ч. Часть 3: учебник и практикум / под ред. Н.Ш. Кремера. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2020. - 418 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/index.php/bcode/442440?ysclid=I54ax237Iz906679276>

3. Малугин В.А. Математический анализ: учебник и практикум / В. А. Малугин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 557 с. – ISBN 978-5-9916-2406-0. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/425562>

4. Высшая математика в схемах и таблицах [Текст]: учебн.-метод. пособие / С.П. Грушевский, О.В. Засядко, О.В. Иванова, О.В. Мороз; М-во обр. и науки РФ, КубГУ. - Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2018. - 110 с.

3 семестр

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В. Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 479 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00211-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/449646>

2. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 11-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 406 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08389-7. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/449645>

3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. Часть 1. Теория вероятностей: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / Н.Ш. Кремер. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 264 с. – (Бакалавр и специалист). – ISBN 978-5-534-01925-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/421232>

4. Шелехова, Л.В. Теория игр в экономике. – М./Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 119 с.

5. Высшая математика в схемах и таблицах [Текст]: учебно-методическое пособие / С.П. Грушевский, О.В. Засядко, О.В. Иванова, О.В. Мороз; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2018. - 110 с.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1 семестр

1. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 1: учебник и практикум для бакалавриата / под редакцией Н. Ш. Кремера. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 276 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-05820-8. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/436>

2. Шершнев В. Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие / Шершнев В.Г. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 168 с. (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-16-005479-7. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/558491>

3. Шипачев В. С. Высшая математика: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / В. С. Шипачев. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 447 с. – (Бакалавр и специалист). – ISBN 978-5-9916-3600-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/index.php/bcode/425158>

2 семестр

1. Калайдина Г.В. Математический анализ. Пределы. Непрерывность [Текст]: учебное пособие / Г.В. Калайдина, Н.М. Сеидова; М-во обр. и науки РФ, КубГУ. - Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2018. - 114 с. – Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01009722160>

2. Ключин, В.Л. Высшая математика для экономистов. Задачи, тесты, упражнения: учебник и практикум для вузов / В.Л. Ключин. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 165 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-03124-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/449849>

3. Мачулис, В.В. Высшая математика: учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 306 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01277-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/452192>

4. Песчанский, А.И. Математика для экономистов: основы теории, примеры и задачи: учеб. пособие / А.И. Песчанский. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. – 520 с. - ISBN 978-5-9558-0493-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944618>

5. Шипачев, В.С. Высшая математика: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / В.С. Шипачев. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 447 с. – (Бакалавр и специалист). – ISBN 978-5-9916-3600-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/index.php/bcode/425158>

3 семестр

1. Ивашев-Мусатов, О.С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум / О.С. Ивашев-Мусатов. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 224 с. – ISBN 978-5-534-01359-7. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/819CE9F0-B5DC-42E6-9ADE-531260CC2EA3>

2. Ковалев Е.А. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов: учебник и практикум / Е.А. Ковалев, Г.А. Медведев; под общ. ред. Г.А. Медведева. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 284 с. – ISBN 978-5-534-01082-4. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-dlya-ekonomistov-450466>

3. Блягоз, З.У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / З.У. Блягоз. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103061>

4. Прохоров Ю.В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике: учебник и практикум для академического бакалавриата / Ю. В. Прохоров, Л.С. Пономаренко. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 219 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-10807-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode>

5. Фролов, А.Н. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 304 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93706>

6. Колобашкина Л.В. Основы теории игр: учебное пособие / Л.В. Колобашкина. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. – 164 с.: илл.

5.3. Периодические издания:

1. Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, https://e.lanbook.com/journal/2344#publisher_name
2. Вестник БГУ. Серия 1. Физика. Математика. Информатика Белорусский государственный университет, https://e.lanbook.com/journal/2495#publisher_name
3. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», рекомендуемых для освоения дисциплины (модуля).

1. <http://www.allmath.ru>
2. <http://www.lektorium.tv/>
3. <http://www.mate.oglib.ru/bgl/7384.html>
4. Дидактические материалы по информатике и математике <http://comp-science.narod.ru>
5. Портал ВСЕОБУЧ – все об образовании <http://www.edu-all.ru>
6. Библиотека учебных курсов Microsoft <http://www.microsoft.com/Rus/Msdnaa/Curricula/>
7. <http://www.reshebnik.ru/>
8. http://www.ssga.ru/AllMetodMaterial/metod_mat_for_ioot/metodichki/matem_verb/content_5-2.html
9. Интернет-ресурсы <http://metodist.lbz.ru> – Методическая служба издательства «БИНОМ»
10. Бесплатная специализированная поисковая система Scirus для поиска научной информации <http://www.scirus.com>

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

Лекционные занятия проводятся по основным разделам дисциплины «Математика». Они дополняются практическими занятиями, в ходе которых студенты решают задачи по всем предлагаемым темам. Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к занятиям, контрольным работам, тестам, решения типовых расчетов, подготовки докладов-презентаций по отдельным темам дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Математика» разделен на логически завершённые части (разделы). После изучения определенных разделов проводится аттестация в форме теста, контрольной работы.

Контрольные работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем, умение сформулировать и решить научную проблему.

Форма текущего контроля знаний – посещение лекционных занятий, работа студента на практических занятиях, решение им предложенных задач, опросы, контрольные работы, тесты, решение типовых расчетов, подготовка докладов-презентаций по изученным разделам. Итоговая форма контроля знаний по дисциплине – зачет.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Перечень информационных технологий

Мультимедийные курсы лекций; интерактивные тестовые технологии; интерактивная доска; возможно использование компьютерных программ при выполнении дополнительных домашних заданий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

Для обеспечения учебного процесса ФГБОУ ВО КубГУ» располагает комплектом необходимого ежегодно обновляемого лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

Обучающимся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, профессиональным справочным и поисковым системам:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
<http://window.edu.ru/window>
2. Библиотека электронных учебников <http://www.book-ua.org/>
3. «Консультант студента» (www.studentlibrary.ru).
4. Электронная библиотечная система "Юрайт".
5. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Занятия лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office 2016) Ауд. 520А, 207Н, 208Н, 209Н, 212Н, 214Н, 201А, 205А, 4033Л, 4038Л, 4039Л, 5040Л, 5041Л, 5042Л, 5045Л, 5046Л
2.	Занятия семинарского типа	Аудитории 208Н, 202А, 210Н, 216Н, 513А, 514А, 515А, 516А, а также аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office 2016). Ауд., 2026Л, 2027Л, 4034Л, 4035Л, 4036Л, 5043Л, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н
3.	Лабораторные занятия	Не предусмотрены
4.	Курсовое проектирование	Не предусмотрено
5.	Групповые и индивидуальные консультации	Аудитории 208Н, 202А, 210Н, 216Н, 513А, 514А, 515А, 516А, 305Н

6.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office 2016). Ауд. 520А, 207Н, 208Н, 209Н, 212Н, 214Н, 201А, 205А, А208Н, 202А, 210Н, 216Н, 513А, 514А, 515А, 516А, 2026Л, 2027Л, 4033Л, 4034Л, 4035Л, 4036Л, 4038Л, 4039Л, 5040Л, 5041Л, 5042Л, 5043Л, 5045Л, 5046Л, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н
7.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Ауд.213А, 218А, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н