



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра теории вероятности и дискретной математики



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) Б1.О.13 Высшая математика

Направление подготовки 39.03.01 Социология

Направленность (профиль) подготовки Социологические исследования в организационно-управленческой деятельности

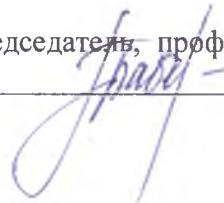
Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Согласовано с УМК ИСН ИГУ

Протокол № 8 от «20» апреля 2022 г.

Председатель, проф.

 Грабельных Т.И.

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 7

От «18» апреля 2022 г.

Зав. кафедрой  Кузьмин О.В.

Иркутск 2022 г.

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины (модуля).....	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины (модуля).....	5
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля).....	5
5.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)	7
5.3. Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий.....	7
6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов	8
6.1. План самостоятельной работы студентов	8
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	10
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).....	12
а) основная литература.....	12
б) дополнительная литература.....	12
в) программное обеспечение	13
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	13
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	13
10. Образовательные технологии.....	14
11. Оценочные средства (ОС).....	14

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Высшая математика» являются

- формирование у слушателей высокой математической культуры
- овладение основными знаниями по математике, необходимыми в практической экономической деятельности
- развитие логического мышления и умения оперировать абстрактными объектами, привитие навыков корректного употребления математических понятий и символов для выражения различных количественных и качественных отношений
- ясное понимание математической составляющей в общей подготовке специалиста в области экономики и менеджмента
- формирование первичных представлений об алгебраических методах обработки данных в социальных науках
- формирование первичных представлений о вероятностно-статистических методах, применяемых в социальных науках
- знакомство студентов с простейшими прогнозными моделями как примерами применения математического анализа.

Для реализации поставленной цели в ходе изучения курса «Высшая математика» решается задача обеспечения широкого, общего и достаточно фундаментального математического образования студентов экономических специальностей. Фундаментальность подготовки включает в себя достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств исследуемых объектов, логическую строгость изложения предмета, опирающуюся на адекватный современный математический язык.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Данный курс основывается на знаниях, приобретенных студентами в школе и нацелен на воспитание у студентов математической культуры, которые являются составляющими в общей подготовке студентов.

Последующие дисциплины: Б1.Б.4 Логика, Б1.Б.9 Теория вероятностей и математическая статистика, Б1.Б.10 Современные информационные технологии в социальных науках, Б1.В.ОД.15 Методы прикладной статистики для социологов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующей компетенции:

- способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- определения, теоремы, подходы к решению задач из основных разделов высшей математики;
- теории вероятностей и математической статистики;
- основные методы и модели прикладной статистики, применяемые в социологии;

уметь:

- применять методы математического анализа и моделирования социальных процессов;

- использовать средства дескриптивной статистики основные подходы к статистическому выводу;
- оценивать применимость средств формального представления для различных типов социально-экономических данных;

владеть:

- навыками научного анализа социальных проблем и процессов;
- навыками практического использования базовых знаний и методов математики в профессиональной деятельности.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		1	2		
Аудиторные занятия (всего)	140/4	72/2	68/2		
В том числе:	-	-	-		
Лекции	70/2	36/1	34/1		
Практические занятия (ПЗ)	70/2	36/1	34/1		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	10/0,2	2/0,1	8/0,2		
Самостоятельная работа (всего)	138/3,8	70/1,9	68/1,9		
В том числе:	-	-	-		
<i>Другие виды самостоятельной работы:</i> выполнение домашних заданий (ТР)	138/3,8	70/1,9	68/1,9		
Контроль	72/2	36/1	36/1		
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	экзамен	экзамен	экзамен		
Контактная работа (всего)	150/4,2	74/2,1	76/2,1		
Общая трудоемкость зачетные единицы	часы 360	180	180		
	10	5	5		

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		1			
Аудиторные занятия (всего)	16/0,4	16/0,4			
В том числе:	-	-			
Лекции	-	-			
Практические занятия (ПЗ)	16/0,4	16/0,4			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2/0,1	2/0,1			
Самостоятельная работа (всего)	333/9,2	333/9,2			
В том числе:	-	-			
<i>Другие виды самостоятельной работы:</i> выполнение домашних заданий (ТР)	333/9,2	333/9,2			
Контроль	9/0,25	9/0,25			

Вид промежуточной аттестации (экзамен)	экзамен	экзамен			
Контактная работа (всего)	18/0,5	18/0,5			
Общая трудоемкость	360	360			
часы					
зачетные единицы	10	10			

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)

Тема 1. Множества и отображения.

Понятие множества, примеры множеств. Операции над множествами, теоретико-множественные тождества. Мощности множеств. Понятие отображения. Декартово произведение множеств. Понятие отношения. Отношения эквивалентности и порядка.

Тема 2. Линейные пространства, матрицы и определители.

Определение и примеры линейных пространств. Векторы. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис, координаты, размерность линейного пространства. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов. Вычисление скалярного произведения векторов, заданных своими координатами. Вычисление длины вектора и расстояния между точками. Угол между векторами. Матрицы и арифметические операции с матрицами. Определители квадратных матриц 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей и способы их вычисления. Элементарные преобразования матрицы. Ранг системы векторов, ранг матрицы и способы их вычисления.

Тема 3. Системы линейных уравнений.

Системы линейных неоднородных уравнений. Критерий совместности. Системы линейных однородных алгебраических уравнений, теорема о размерности пространства решений. Условия существования нетривиального решения однородной системы линейных алгебраических уравнений. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса и методом Крамера. Существование и нахождение обратной матрицы, матричные уравнения. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов. Применение элементов линейной алгебры в экономике: модель Леонтьева многоотраслевой экономики, модель международной торговли.

Тема 4. Линейное программирование.

Линейное программирование. Постановка основной задачи линейного программирования. Примеры математических постановок экономических задач в форме задач ЛП. Графический и симплексный метод решения задач линейного программирования. Теория двойственности. Двойственная задача ЛП и ее экономическая интерпретация. Специальные задачи ЛП. Транспортная задача и метод потенциалов, используемый для ее решения. Экономические задачи, сводящиеся к транспортным.

Тема 5. Функции одной переменной, основы теории пределов, непрерывность.

Предел функции. Основные теоремы о пределах. Порядок малости. Эквивалентные бесконечно малые функции и их использование при вычислении пределов. Непрерывность функции в точке. Непрерывность суммы, произведения и частного непрерывных функций, непрерывность сложной функции. Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке: теорема о промежуточном значении, 1-я и 2-я теоремы Вейерштрасса.

Тема 6. Дифференциальное исчисление.

Производная функции в точке, ее геометрический, физический и экономический смысл. Дифференциал функции. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций. Логарифмическое дифференцирование. Производная обратной функции. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции. неявно заданная функция и ее дифференцирование. Производная функции, заданной параметрически. Понятие о производных высших порядков. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Понятие эластичности функции. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано. Условия монотонности функций. Локальные экстремумы функций, необходимое и достаточное условие экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Выпуклые функции и теоремы об экстремумах выпуклых функций. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функций и построения их графиков. Приложения производных в экономической теории.

Тема 7. Интегральное исчисление.

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Определенный интеграл и его свойства. Теорема о производной определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла методом замены переменной. Интегрирование по частям. Несобственный интеграл.

Тема 8. Функции нескольких переменных, основы теории пределов, непрерывность.

Определение функции двух переменных. Геометрическая интерпретация функции двух переменных. Линии уровня. Обобщение на функции произвольного числа переменных. Предел и непрерывность функций нескольких переменных. Формулировка основных свойств функций, непрерывных в замкнутой ограниченной области.

Тема 9. Функции нескольких переменных, дифференциальное исчисление.

Частные производные функций многих переменных и их геометрический смысл. Дифференцируемость функций многих переменных. Достаточное условие дифференцируемости. Первый дифференциал функции нескольких переменных и его применение в приближенных вычислениях. Частные производные сложной функции. Производная по направлению. Градиент функции и его свойства. Частные производные высших порядков. Формулировка теоремы о перестановке порядка дифференцирования. Дифференциалы высшего порядка. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.

Тема 10. Экстремумы функций нескольких переменных.

Необходимое условие экстремума. Квадратичная форма и ее матрица. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра постоянства знака квадратичной формы. Достаточные условия максимума и минимума. Выпуклые функции многих переменных. Теоремы об экстремумах выпуклых функций. Условный экстремум функции многих переменных. Метод множителей Лагранжа. Геометрическая интерпретация необходимого условия локального условного экстремума. Достаточное условие локального условного экстремума. Нахождение наибольших и наименьших значений функций нескольких переменных в замкнутой ограниченной области. Функции нескольких

переменных в задачах экономики. Оптимизационные задачи на основе производственных функций. Понятие о методе наименьших квадратов.

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

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин									
		№ тем									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Б1.Б.4 Логика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.	Б1.Б.9 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	Б1.Б.10 Современные информационные технологии в социальных науках	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.	Б1.В.ОД.15 Методы прикладной статистики для социологов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Виды занятий в часах					
		Лекц.	Практ. зан.	Семина.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Множества и отображения	7	7			14	28
2.	Линейные пространства, матрицы и определители	7	7			14	28
3.	Системы линейных уравнений	7	7			14	28
4.	Линейное программирование	7	7			14	28
5.	Функции одной переменной, основы теории пределов, непрерывность	7	7			14	28
6.	Дифференциальное исчисление	7	7			14	28
7.	Интегральное исчисление	7	7			14	28
8.	Функции нескольких переменных, основы теории пределов, непрерывность	7	7			14	28
9.	Функции нескольких переменных, дифференциальное исчисление	7	7			14	28
10.	Экстремумы функций нескольких переменных	7	7			12	26
ВСЕГО (часы)		70	70			138	278

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Виды занятий в часах					
		Лекц.	Практ. зан.	Семина.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Множества и отображения		1			33	34
2.	Линейные пространства, матрицы и определители		1			33	34
3.	Системы линейных уравнений		1			33	34

4.	Линейное программирование		1			33	34
5.	Функции одной переменной, основы теории пределов, непрерывность		2			33	35
6.	Дифференциальное исчисление		2			33	35
7.	Интегральное исчисление		2			33	35
8.	Функции нескольких переменных, основы теории пределов, непрерывность		2			34	36
9.	Функции нескольких переменных, дифференциальное исчисление		2			34	36
10.	Экстремумы функций нескольких переменных		2			34	36
ВСЕГО (часы)			16			333	349

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинаров	Трудоемкость (часы) очно/заочно	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	Тема 1	Множества и отображения	7/1	Устный опрос (УО), контрольная работа (Кр)	ОПК-1
2.	Тема 2	Линейные пространства, матрицы и определители	7/1	Устный опрос (УО), контрольная работа (Кр)	ОПК-1
3.	Тема 3	Системы линейных уравнений	7/1	Устный опрос (УО), контрольная работа (Кр)	ОПК-1
4.	Тема 4	Линейное программирование	7/1	Устный опрос (УО), контрольная работа (Кр)	ОПК-1
5.	Тема 5	Функции одной переменной, основы теории пределов, непрерывность	7/2	Устный опрос (УО), контрольная работа (Кр)	ОПК-1
6.	Тема 6	Дифференциальное исчисление	7/2	Устный опрос (УО), контрольная работа (Кр)	ОПК-1
7.	Тема 7	Интегральное исчисление	7/2	Устный опрос (УО), контрольная работа (Кр)	ОПК-1
8.	Тема 8	Функции нескольких переменных, основы теории пределов, непрерывность	7/2	Устный опрос (УО), контрольная работа (Кр)	ОПК-1
9.	Тема 9	Функции нескольких переменных, дифференциальное исчисление	7/2	Устный опрос (УО), контрольная работа (Кр)	ОПК-1
10.	Тема 10	Экстремумы функций нескольких переменных	7/2	Устный опрос (УО), контрольная работа (Кр)	ОПК-1

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Кол-во часов очно/заочно
1-3	Элементы линейной алгебры	Изучение лекционного	Ответить на вопросы для	Шипачев В.С. Высшая математика; Д.	14/33

		материала. Выполнение домашних заданий.	самопроверки. Подготовка к проверочной работе.	Письменный Конспект лекций по высшей математике	
4-8	Векторы на плоскости и в пространстве.	Изучение лекционного материала. Конспектирование Выполнение домашних заданий.	Конспект по теме «Линейные операции над векторами». Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к проверочной работе	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	14/33
9-11	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	Изучение лекционного материала. Конспектирование Выполнение домашних заданий.	Конспект по теме «прямая линия на плоскости» Выполнение семестровой работы	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	14/33
12-15	Комплексные числа.	Изучение лекционного материала. Выполнение домашних заданий.	Ответить на вопросы для самопроверки.	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	14/33
16-18	Предел и непрерывность функции одной переменной	Изучение лекционного материала. Конспектирование Выполнение домашних заданий	Конспект по теме «Свойства и графики основных элементарных функций». Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной работе.	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	14/33
24-26	Дифференциально е исчисление	Изучение лекционного материала. Конспектирование Выполнение домашних заданий	Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной работе. Выполнение семестровой работы	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	14/33
27-30	Интегральное исчисление функций одной переменной.	Изучение лекционного материала. Выполнение домашних заданий.	Ответить на вопросы для самопроверки. Выполнение семестровой работы.	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	14/33

31-33	Дифференциальные уравнения.	Изучение лекционного материала. Конспектирование. Выполнение домашних заданий.	Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной работе.	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	14/34
34-37	Числовые и функциональные ряды.	Изучение лекционного материала. Конспектирование. Выполнение домашних заданий.	Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной работе.	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	14/34
38-41	Основы теории вероятностей.	Изучение лекционного материала. Конспектирование. Выполнение домашних заданий.	Ответить на вопросы для самопроверки. Подготовка к контрольной работе.	Шипачев В.С. Высшая математика; Д. Письменный Конспект лекций по высшей математике	12/34

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Целью самостоятельной работы студентов является, на базе анализа современных подходов к теории и практике, добиться всестороннего и глубокого понимания математических методов. Научиться использовать полученные знания на практике. 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 «Высшая 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;
- изучить и законспектировать материал, предложенный для самостоятельного изучения.
- проверить полученные теоретические знания с помощью промежуточных контрольных работ.

Вопросы для самопроверки:

Тема 1

1. Изменится ли величина определителя, если переставить местами сначала две его строки, а затем два столбца?
2. Как изменится величина определителя третьего порядка, если все его элементы умножить на 2?
3. Матрица C равна произведению матрицы A на матрицу B . Как найти элемент матрицы C , стоящий во втором столбце и третьей строке (матрицы A и B квадратные, размерности 3×3)?

4. Какая матрица называется треугольной?
5. Может ли ранг матрицы, имеющей размерность 5×3 быть равным 4?
6. Базисный минор системы однородных уравнений на 5 неизвестных равен 3. Сколько свободных и сколько базисных переменных имеет данная система?

Тема 2

7. Что называется ортом вектора.
8. Признак коллинеарности векторов.
9. Может ли вектор образовывать с осями OX , OY , OZ углы по 60° ?
10. Какое максимальное количество линейно независимых векторов можно найти на плоскости?
11. В чем отличие правой тройки векторов от левой?
12. Как с помощью скалярного произведения вычислить длину вектора?
13. Какой знак имеет скалярное произведение, если векторы образуют тупой угол?
14. Признак ортогональности векторов.
15. Признак компланарности векторов.

Тема 3

16. Какой вектор называется направляющим вектором прямой?
17. Что называется угловым коэффициентом прямой?
18. Что можно сказать о прямых, имеющих одинаковые угловые коэффициенты?
19. Каким соотношением связаны угловые коэффициенты взаимно перпендикулярных прямых?
20. Какой вектор называется нормальным вектором плоскости?

Темы 5, 6

21. Может ли сходящаяся последовательность быть немонотонной?
22. Может ли сходящаяся последовательность быть неограниченной?
23. Приведите пример ограниченной, но не сходящейся последовательности.
24. Приведите пример функции, имеющей точку разрыва в которой существуют пределы справа и слева, они равны между собой, но не равны значению функции в данной точке.
25. Какими свойствами обладает функция на интервале (a, b) , если известно, что в каждой точке этого интервала первая производная больше нуля, а вторая производная – меньше нуля.
26. Известно, что точка x_0 является точкой максимума некоторой функции, что можно сказать про производную функции в данной точке?

Тема 7

27. Чему равен интеграл по отрезку $[-a, a]$ от нечетной функции?
28. Может ли в определенном интеграле нижний предел быть больше верхнего?
29. Чему равна производная от неопределенного интеграла?
30. Каким свойством должна обладать функция на отрезке $[-a, b]$, чтобы интеграл от этой функции по данному отрезку был равен площади криволинейной трапеции, ограниченной графиком этой функции.

Тема 8

31. Чем отличается общее решение от общего интеграла дифференциального уравнения.

32. Может ли дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными быть однородным? Приведите пример.
33. Чем отличается линейное дифференциальное уравнение от уравнения Бернулли.
34. Какое уравнение называется характеристическим уравнением однородного л.д.у. с постоянными коэффициентами.
35. В каких случаях можно понизить порядок дифференциального уравнения?

Тема 9

36. Приведите пример сходящегося и расходящегося числового ряда.
37. Какой ряд называется гармоническим?
38. С какими рядами можно работать как с конечными суммами?
39. Приведите пример условно сходящегося ряда.
40. Какие ряды называются степенными?
41. Приведите примеры ортогональных систем функций.

Тема 10

42. Для каких событий вероятность произведения событий равна произведению вероятностей этих событий?
43. Для каких событий вероятность суммы событий равна сумме вероятностей этих событий?
44. Дайте определения следующих понятий: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Мода. Медиана.

7. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. Шипачев В. С. Высшая математика. Полный курс [Электронный ресурс] : учеб. для бакалавров, учеб. для студ. вузов / В. С. Шипачев. - 4-е изд., испр. и доп. - ЭВК. - М. : Юрайт, 2012. (20 экз.)
2. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : в 2 ч. / Д. Т. Письменный. - 7-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2007. – 280с. – Т. 1 – Тридцать шесть лекций; Т 2 – Тридцать пять лекций (91 экз.)
3. Минорский В. П. Сборник задач по высшей математике : учеб. пособие для вузов / В. П. Минорский. - 15-е изд. - М. : Физматлит, 2008. - 336 с. (30 экз.)
4. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / В. С. Шипачев. - 7-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 304 с. ; 21 см. - ISBN 978-5-06-003575-9 (57 экз.)

б) дополнительная литература

1. Запорожец Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу [Электронный ресурс] / Г. И. Запорожец. - Москва : Лань, 2010. - 459, [1] с. [1] с. : ил. (Неогран. доступ)
2. Чудесенко В. Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчеты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Ф. Чудесенко. - Москва : Лань, 2010. - 126, [2] с. [2] с. : ил. (неогран. доступ)
3. Ляпин Е. С. Упражнения по теории групп [Электронный ресурс] / Е. С. Ляпин, М. М. Лесохин, А. Я. Айзенштат. - Москва : Лань, 2010. - 264 с. (Неогран. доступ)

4. Проскуряков И. В. Сборник задач по линейной алгебре [Электронный ресурс] / И. В. Проскуряков. - Москва : Лань, 2010. - 475 с. (Неогран. доступ)

6. Сборник задач и упражнений по высшей математике. Математическое программирование [Электронный ресурс]. - Москва : Лань, 2010. - 447 с. : ил. (Неогран. доступ)

7. Антонов В. И. Математика [Текст] : учебное пособие (гриф Пр. / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. - Москва : Лань, 2010. - 160 с. (Неогран. доступ)

в) программное обеспечение:

Программное обеспечение: DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal; кол-во 4; Договор №03-016-14 от 30.10.2014 г.; 3 года; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License; кол-во 1800; Форус Контракт № 04-114-16 от 14 ноября 2016 г. KES Счет № РСЦЗ-000147 и АКТ от 23 ноября 2016 г. Лиц.№1В08161103014721370444; 1 год; Office 365 профессиональный плюс для учащихся (Организация: ФГБОУ ВО ИГУ Административные службы Домен: irkstateuni.onmicrosoft.com); кол-во 15000; Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e от 07.06.2016 г.; 1 год; программа, обеспечивающая воспроизведение видео VLC Player; программа для создания и демонстрации презентаций иллюстраций и других учебных материалов: Microsoft Power Point; программа для статистической обработки данных SPSS Statistics 17.0 (SPSS Base Statistics; кол-во 16; сублицензионный договор №2008/12-ИГУ-1 от 11.12.2008 г. бессрочно; IBM SPSS Custom Tables; кол-во 7; лицензионный договор №20091028-1 от 28.10.2009 г.; бессрочно; IBM SPSS Custom Tables; кол-во 7; сублицензионный договор №АЛ120503-1 от 03.05.2012 г.; бессрочно); IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS Statistics Base Campus Edition, IBM SPSS Custom Tables; кол-во 15; лицензионный договор №20161219-2 от 26.12.2016 г.; бессрочно).

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ООО «Издательство Лань» Контракт № 21 от 21.03.2016 г.
2. ООО «Издательство Лань» Контракт № 99 от 24.11.2016 г.
3. ЦКБ «Бибком». Контракт № 17 от 09.05.2016 г.
4. ЦКБ «Бибком». Контракт № 98 от 24.11.2016 г.
5. ООО «Айбукс». Контракт № 100 от 24.11.2016 г.
6. ООО «Электронное издательство Юрайт». Договор № 002-ЭБС от 08.07.2016 г.
7. ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 85 от 17.10.2016 г.
8. ФБГУ «РГБ». Государственный контракт № 095/04/0065 от 15.02.2016 г.
9. ООО «РУНЭБ». Контракт № SU-18-10/2016-1/92 от 14.11.2016 г.
10. Федеральное государственное бюджетное учреждение "Государственная публичная научно-техническая библиотека России". Сублицензионный договор № OUP/615/188 от 01.03.2016 г.

Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам [Офиц. сайт]. - URL: <http://window.edu.ru>
2. «Мир математических уравнений» [Офиц. сайт]. - URL: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>
3. Портал, посвященный математике [Офиц. сайт]. - URL: <http://math.ru/>
4. Центр инженерных технологий и моделирования «Экспонента» [Офиц. сайт]. - URL: <http://www.exponenta.ru>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Специальные помещения:

- Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации на 70 рабочих мест, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, скамьи, меловая доска, кафедра); оборудованием для презентации учебного материала по дисциплине «Высшая математика»: проектор Epson EB-X72, экран настенный ScreenMedia Economy-P 200*200см M000008393, ноутбук 15.6"Samsung RV508, колонки; наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Высшая математика», с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

- Компьютерный класс (учебная аудитория) для организации самостоятельной работы на 17 рабочих мест, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (компьютерные столы, стулья, переносная доска), компьютерами (Системный блок Intel Original LGA775 Celeron E3300 (7 шт.), Системный блок Intel Core i3-2120 (10 шт.), Монитор 17"Samsung 743N silver 5ms (2 шт.), Монитор LG Flatron W1942S (1 шт.), Монитор LG FLATRON E2242 (10 шт.), Монитор TFT 17 Samsung 710N (4 шт.) с неограниченным подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; демонстрационным оборудованием для представления учебной информации большой аудитории: мобильный проектор Viewsonic "PJ6253", переносной экран, колонки; наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Высшая математика».

10. Образовательные технологии

При реализации семинарских занятий используются активные и интерактивные формы проведения занятий.

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля

Не предусмотрены.

11.2. Оценочные средства текущего контроля

Самостоятельная работа 1. Тематика заданий: элементы теории множеств.

Вариант №1

1. Пусть $E = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, $A = \{x \mid x^3 - 3x^2 + 2x = 0\}$, $B = \{1,3,7\}$, $C = \{2,4,7,9\}$.

Найти: $A \cap B$, $A \cup C$, $\overline{A}$, $A \setminus C$, $A \Delta C$ и множество $P = B \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap C$.

Указать собственные и несобственные подмножества множества A .

2. Найти множества A и B , если $A \cap B = \{2\}$, $A \cup B = \{1,2,3\}$.

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств

$$R = (\overline{P} \setminus Q) \cup (P \cup \overline{Q}),$$

$$L = (A \setminus \overline{B}) \setminus C.$$

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами: $\overline{A \cup B} = \overline{A \cap B}$ и $\overline{A \setminus B} = \overline{A \cap B}$.
5. Доказать, что множество точек отрезка $[-2;3]$ равномощно множеству точек интервала $(4;7)$.

Вариант №2

1. Пусть $E = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, $A = \{x \mid x^3 - 5x^2 + 6x = 0\}$, $B = \{0,4,7,8\}$, $C = \{1,2,9\}$.

Найти: $A \cap B$, $A \cup C$, $\overline{A}$, $A \setminus C$, $A \Delta C$ и множество $P = B \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap C$.
Указать собственные и несобственные подмножества множества A .

2. Найти множества A и B , если $A \setminus B = \{2,3\}$, $A \cup B = \{1,2,3,5\}$.

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств

$$A = (\overline{P \setminus Q}) \setminus R,$$

$$B = (\overline{M \cup N}) \cap F.$$

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами: $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \setminus C$ и $\overline{A \cup B} = \overline{B \setminus A}$.

5. Доказать, что множество рациональных чисел отрезка $[3;7]$ счетно.

Вариант №3

1. Пусть $E = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, $A = \{x \mid x^3 - 8x^2 + 15x = 0\}$, $B = \{0,1,3,7\}$, $C = \{2,3,4,5\}$.

Найти: $A \cap B$, $A \cup C$, $\overline{A}$, $A \setminus C$, $A \Delta C$ и множество $P = B \cap \overline{C} \cup A \cap \overline{B} \cup B \cap C$.
Указать собственные и несобственные подмножества множества A .

2. Найти множества A и B , если $A \cap B = \{2,3\}$, $A \cup B = \{2,3,4,7\}$.

3. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств

$$M = (\overline{P \cup Q}) \cup \overline{R},$$

$$B = (A \setminus \overline{C}) \cup (A \cap \overline{C}).$$

4. Доказать равенства на диаграммах Эйлера-Венна и с помощью свойств операций над множествами: $(A \cap B) \cup C = (C \cup A) \cap (B \cup C)$ и $(C \setminus A) \cup (A \cap \overline{B}) = (A \cup C) \setminus (A \cap B)$.

5. Доказать, что любое множество попарно непересекающихся открытых интервалов на действительной оси не более чем счетно.

Самостоятельная работа 2. Тематика заданий: матрицы и операции над ними.

Вариант 1.

1. Выполнить действия над матрицами:

$$\text{а) } B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \\ 4 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix} - 4 \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 0 & 4 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}; \quad \text{б) } C = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 & 0 \\ 1 & 3 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & -1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 2 \\ 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad \text{в) } D = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 7 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 12 \end{pmatrix}.$$

$$2. \text{ Дана матрица } A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -4 \\ 0 & 3 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

а) Вычислить определитель матрицы A по «правилу треугольников» и разложением по какой-нибудь строке или столбцу.

б) Найти обратную матрицу методом присоединенной матрицы и сделать проверку.

3. Найти ранг матрицы $F = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 \\ 2 & 3 & 0 & 2 \\ 4 & 7 & 6 & 0 \end{pmatrix}$ методом окаймляющих миноров (указать какой-либо базисный минор) и методом элементарных преобразований.

Вариант 2.

1. Выполнить действия над матрицами:

$$\text{а) } B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 & 1 \\ 0 & 2 & 3 & -1 \end{pmatrix} - 2 \cdot \begin{pmatrix} 0 & 3 & -1 & 2 \\ -1 & 7 & 4 & 2 \end{pmatrix}; \text{ б) } C = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ -2 & 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 & -4 \\ 2 & -1 & 3 \\ 4 & 1 & 7 \end{pmatrix};$$

$$\text{с) } D = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 4 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

$$2. \text{ Дана матрица } A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 4 & 3 & 2 \\ -1 & 4 & 3 \end{pmatrix}.$$

а) Вычислить определитель матрицы A по «правилу треугольников» и разложением по какой-нибудь строке или столбцу.

б) Найти обратную матрицу методом присоединенной матрицы и сделать проверку.

3. Найти ранг матрицы $F = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -1 & 0 \\ 2 & -1 & 3 & 4 \\ 0 & 5 & -7 & 8 \end{pmatrix}$ методом окаймляющих миноров (указать какой-либо базисный минор) и методом элементарных преобразований.

Вариант 3.

1. Выполнить действия над матрицами:

$$\text{а) } B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 3 & 6 \\ -1 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} - 3 \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 4 & 3 \\ 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}; \text{б) } C = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 5 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 & 5 \\ 7 & 2 & -1 & 4 \end{pmatrix}; \text{с) } D = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 4 & 2 & 1 \\ -1 & 3 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

$$2. \text{ Дана матрица } A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 4 & 5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

а) Вычислить определитель матрицы A по «правилу треугольников» и разложением по какой-нибудь строке или столбцу.

б) Найти обратную матрицу методом присоединенной матрицы и сделать проверку.

$$3. \text{ Найти ранг матрицы } F = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 7 & -1 \\ 3 & 5 & 9 & 2 \end{pmatrix} \text{ методом окаймляющих миноров (указать какой-}$$

либо базисный минор) и методом элементарных преобразований.

Самостоятельная работа 3. Тематика заданий: решение систем линейных уравнений.

Вариант № 1

1. Решить системы по формулам Крамера, методом Гаусса и матричным методом:

$$\text{а) } \begin{cases} 2x - y + z = 2 \\ x - 2y + z = 2 \\ 3x + 4y - z = 0 \end{cases}; \quad \text{б) } \begin{cases} 5x + 8y - z = -7 \\ x + 2y + 3z = 1 \\ 2x - 3y + 2z = 9 \end{cases}; \quad \text{в) } \begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = -4 \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 - x_4 = -6 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = -4 \end{cases}.$$

2. Исследовать совместность неоднородной системы с заданным вектором свободных членов «в» и решить ее в случае совместности методом Гаусса. Найти решение однородной системы.

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_4 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 = 0 \\ 3x_1 + 5x_3 + x_4 = 0 \end{cases}; \quad \mathbf{v} = (4, 0, 2); \quad \mathbf{v} = (5, 2, 3).$$

3. Даны два линейных преобразования. Средствами матричного исчисления найти преобразования, выражающие x_1, x_2, x_3 через x_1'', x_2'', x_3''

$$\begin{cases} x_1' = x_1 - 3x_2 + 2x_3 \\ x_2' = x_1 + 9x_2 + 6x_3 \\ x_3' = x_1 - 3x_2 + 4x_3 \end{cases}; \quad \begin{cases} x_1'' = 5x_1' + 8x_2' - x_3' \\ x_2'' = 2x_1' - 3x_2' + x_3' \\ x_3'' = x_1' + 2x_2' + 3x_3' \end{cases}.$$

Самостоятельная работа 4. Тематика заданий: модель Леонтьева многоотраслевой экономики.

Самостоятельная работа 5. Тематика заданий: линейное программирование.

Самостоятельная работа 6. Тематика заданий: математический анализ, функция одной переменной, функций нескольких переменных.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена)

При оценке каждого вида учебной работы по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценки успеваемости обучающихся в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся в ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет».

Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости обучающихся основана на оценке каждого вида учебной работы по дисциплине в рейтинговых баллах.

Количество баллов, полученных обучающимся по дисциплине в течение семестра (включая баллы за зачет), переводится в академическую оценку, которая фиксируется в зачетной книжке в соответствии со следующей таблицей:

Баллы, полученные обучающимся по дисциплине в течение семестра	Академическая оценка	
60...70 баллов	«удовлетворительно»	«зачтено»
71...85 баллов	«хорошо»	
86...100 баллов	«отлично»	

Если количество баллов, которое наберет обучающийся в течение семестра, будет недостаточным для получения им положительной академической оценки по дисциплине, преподаватель вправе потребовать от обучающегося выполнения дополнительных заданий для получения большего количества баллов. Решение о возможности и форме выполнения обучающимся дополнительных заданий для получения большего количества баллов принимается преподавателем.

Примерный список вопросов к экзамену (1 семестр):

1. Ранг прямоугольной матрицы.
2. Свойства определителей произвольного порядка.
3. Формулы Крамера.
4. Декартова и полярная система координат на плоскости.
5. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
6. Вычисление расстояния от точки до прямой на плоскости.
7. Уравнение окружности.
8. Свойства эллипса.
9. Свойства гиперболы
10. Свойства параболы.
11. Скалярное произведение.
12. Векторное произведение.
13. Смешанное произведение трех векторов.
14. Числовые последовательности. Ограниченные и неограниченные последовательности.
15. Понятие сходящихся последовательностей. Основные свойства сходящихся последовательностей.
16. Предел функции при $x \rightarrow x_0$. Предел функции при $x \rightarrow x_0^-$ и при $x \rightarrow x_0^+$.

17. Теоремы о пределах функций.
18. Первый замечательный предел
19. Второй замечательный предел.
20. Понятие непрерывности функции. Арифметические действия над непрерывными функциями.
21. Классификация точек разрыва. Кусочно-непрерывные функции.
22. Основные свойства непрерывной функции.
23. Понятие сложной и обратной функции.
24. Понятие производной. Определение. Геометрический и физический смысл производной.
25. Определение и геометрический смысл дифференциала.
26. Правила дифференцирования суммы и разности.
27. Правила дифференцирования произведения.
28. Правила дифференцирования частного.
29. Вычисление производной степенной функции.
30. Вычисление производной тригонометрической функции
31. Вычисление производной логарифмической функций.
32. Теорема о производной обратной функции.
33. Правило дифференцирование сложной функции.
34. Логарифмическая производная.
35. Производная степенной функции с любым вещественным показателем.
36. Производные и дифференциалы высших порядков.
37. Параметрическое задание функции. Дифференцирование функции, заданной параметрически.
38. Основные теоремы дифференциального исчисления.
39. Раскрытие неопределенностей вида $\frac{0}{0}$ и $\frac{\infty}{\infty}$. Правило Лопиталя.
40. Признак монотонности функции.
41. Отыскание точек локального экстремума функции.
42. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции.
43. Асимптоты плоских кривых.
44. Первообразная и неопределенный интеграл.
45. Основные методы интегрирования. Непосредственное интегрирование.
46. Основные методы интегрирования. Метод подстановки.
47. Основные методы интегрирования. Метод интегрирования по частям.
48. Интегрирование рациональных функций.
49. Интегрирование иррациональных и трансцендентных функций.
50. Интеграл Римана. Определение.
51. Условие существования определенного интеграла.
52. Основные свойства определенного интеграла.
53. Оценки интегралов. Формула среднего значения.
54. Интеграл с переменным верхним пределом.
55. Формула Ньютона-Лейбница.
56. Замена переменных в определенном интеграле.
57. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
58. Площадь криволинейной трапеции.
59. Площадь поверхности вращения.
60. Приближенное вычисление определенного интеграла.

Примерный перечень вопросов к экзамену (2 семестр):

1. Понятие числового ряда. Свойства сходящихся числовых рядов.
2. Необходимое условие сходимости ряда.
3. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами.
4. Сходимость знакочередующегося ряда.
5. Абсолютная и условная сходимость рядов.
6. Степенные ряды.
7. Функциональные ряды.
8. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решение уравнения.
9. Уравнение с разделяющимися переменными.
10. Линейные уравнения.
11. Уравнение в полных дифференциалах.
12. Дифференциальные уравнения второго порядка.
13. Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
14. Формы записи комплексных чисел.
15. Действия над комплексными числами.
16. Функции комплексного переменного и их свойства.
17. Численные методы решения алгебраических уравнений. Метод половинного деления.
18. Метод простых итераций.
19. Метод Ньютона (метод касательных).
20. Модифицированный метод Ньютона (метод секущих).
21. Метод хорд.
22. Численные методы анализа. Интерполирование функций: интерполяционный многочлен Лагранжа.
23. Основные теоремы теории вероятностей. Условная вероятность.
24. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
25. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
26. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
27. Случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Плотность вероятностей и ее свойства.
28. Математическое ожидание и его свойства.
29. Дисперсия и его свойства. Среднее квадратическое отклонение. Мода. Медиана. Начальный и центральный моменты.
30. Биномиальное распределение.
31. Распределение Пуассона.
32. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение.
33. Равномерное распределение.
34. Показательное распределение.
35. Нормальное распределение.
36. Выборочный метод. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Статистический ряд. Интервальный ряд. Равноточный статистический ряд. Полигон частот. Гистограмма частот. Эмпирическая функция распределения.
37. Выборочная средняя. Выборочная дисперсия. Интервальная оценка. Надежность оценки. Доверительный интервал.
38. Нахождение доверительного интервала для оценки MX нормально распределенной случайной величины.
39. Статистическое оценивание и проверка гипотез.

40. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

41. Нахождение доверительного интервала для оценки MX нормально распределенной случайной величины.

ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ:

Контроль за усвоением материала осуществляется в виде контрольных и самостоятельных работ в каждом семестре.

Текущий контроль – выполнение самостоятельных частей к лекциям и домашним заданиям к практическим занятиям;

Рубежный контроль – экзамен (1 семестр);

Итоговый контроль – экзамен (2 семестр).

Обязательным условием допуска студента к экзамену является успешное выполнение индивидуальных домашних заданий и аудиторных контрольных работ. Экзамен проводится письменно, в экзаменационные билеты включаются теоретические и практические вопросы. Для успешной сдачи экзамена студент должен продемонстрировать знание основных теоретических положений изучаемой дисциплины и показать свои навыки применения теории при решении конкретных практических задач. При спорности выставленной оценки преподаватель может уточнить уровень знаний студентов в устной форме.

Сведения о переутверждении «Рабочей программы дисциплины» на очередной учебный год и регистрации изменений:

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов		
			заменен- ных	новых	аннулиро- ванных

Разработчики:

Зыкова Е. Э. - старший преподаватель кафедры теории вероятности и дискретной математики
Института математики, экономики и информатики ФГБОУ ВО «ИГУ».



Программа рассмотрена и рекомендована кафедрой
(протокол № 7 от « 18 » апр. 2022 г.)

Зав. кафедрой, профессор



О.В. Кузьмин

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного
письменного разрешения кафедры – разработчика программы.