

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 17.11.2023 13:14:14
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13e96d7

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ – ФИЛИАЛ РАНХиГС

Кафедра международных отношений

Утверждено

Директор СЗИУ РАНХиГС

А.Д. Хлутков

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

**Мировые политические процессы
и международное сотрудничество**

(наименование образовательной программы)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ,
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса**

**Б1.О.09 Основы математического анализа
(количественные методы исследований)**

(код и наименование РПД)

41.03.05 Международные отношения
(код и наименование направления подготовки)

очная

(форма обучения)

Год набора – 2022

Санкт-Петербург, 2023 г.

Автор–составитель:

к.ф.-м.н., доцент кафедры бизнес-информатики

Т.А. Павлова

Заведующий кафедрой международных отношений

к.и.н., доцент

М.А. Буланакова

РПД «Основы математического анализа (количественные методы исследований)» в новой редакции одобрена на заседании кафедры международных отношений. Протокол от 21 сентября 2022 г. № 2.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся
5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине
6. Методические материалы для освоения дисциплины
7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
 - 7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация
 - 7.4. Интернет-ресурсы
 - 7.5. Иные источники
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина Б.1.О.09 «Основы математического анализа (количественные методы исследований)» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Таблица 1

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование компетенции</i>	<i>Код компонента компетенции</i>	<i>Наименование компонента компетенции</i>
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2	Способность вести поиск и обработку больших объемов информации по поставленной проблематике, умеет самостоятельно анализировать и систематизировать собранную информацию. Владеет навыками работы с программными продуктами в сфере информационной безопасности
УК ОС-9	Способен использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	УК ОС-9.1	Способность формировать способность использования информационных технологий для экономических расчетов

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

Таблица 2

<i>ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия</i>	<i>Код компонента компетенции</i>	<i>Результаты обучения</i>
ОТФ: сбор и анализ профильной информации/ТФ: Информационное обеспечение в сфере международных отношений: определение целей и задач исследования в области международных отношений, определение методологии и инструментов, поиск информации, обработка и структурирование результатов исследования, формулирование выводов и рекомендаций, описание, объяснение, прогнозирование явлений и процессов	ОПК - 2.2	Необходимые знания: понимание возможностей и пределов математики в анализе политических институтов и процессов, знание основных определений и понятий как подсистемы теорем и правил предметных направлений математики (системы более высокого уровня). Необходимые умения и навыки: применять знания математического анализа для решения задач; построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития международных процессов в рамках системного подхода; обобщать, анализировать, структурировать информация, применять современный математический инструментарий для решения задач путем выбора подходящего метода из общей системы
ОТФ: аналитика и экспертиза эффективности международного сотрудничества/ТФ: Экспертно-аналитическое обеспечение международного сотрудничества: поиск, сбор и анализ официальных и информационных источников	УК ОС – 9.1	

1.3. Студенты также должны овладеть навыками коммуникации и работы в команде.

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов, 81 астроном. час.

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий (далее - ДОТ).

Таблица 3

Вид работы	Трудоемкость (в академ. часах / в астрономич. часах)
Общая трудоемкость	108/81
Контактная работа с преподавателем	52/39
Лекции	24/18
Практические занятия	28/21
Лабораторные занятия	-
Практическая подготовка	-
Самостоятельная работа	56/42
Контроль	
Формы текущего контроля	Практические контрольные задания, тестирование, игра организационно-мыслительная., коллоквиум
Форма промежуточной аттестации	Зачет – 3 семестр

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б.1.О.09 «Основы математического анализа (количественные методы исследований)» относится к базовой (обязательной) части дисциплин по направлению бакалавриата 41.03.05 Международные отношения, направленность (профиль) «Мировые политические процессы и международное сотрудничество». Изучается в первом семестре второго курса.

Освоение компетенции ОПК-2 опирается на минимально необходимый объем теоретических знаний в области математики (в объеме школьной программы) и информатики, на приобретенные ранее умения и навыки в решении математических задач (решение квадратных уравнений, простейших тригонометрических уравнений, применение производных и интегралов).

Освоение компетенции УК ОС-9 начинается в рамках дисциплин «Информатика (анализ данных в международных отношениях)», «Анализ данных в международных отношениях-2» Продолжение освоения компетенции УК ОС-9 будет проходить в рамках дисциплин «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Мировая экономика».

Освоение компетенции готовит обучающегося к применению количественных методов исследований в будущей профессиональной деятельности.

Доступ к системе дистанционных образовательных технологий осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: <https://lms.ranepa.ru/>. Пароль и логин к личному кабинету/профилю предоставляется студенту в деканате.

Все формы текущего контроля, проводимые в системе дистанционного обучения, оцениваются в системе дистанционного обучения. Доступ к материалам лекций предоставляется в течение всего семестра. Доступ к каждому виду работ и количество попыток на выполнение задания предоставляется на ограниченное время согласно регламенту дисциплины, опубликованному в СДО. Преподаватель оценивает

выполненные обучающимся работы не позднее 10 рабочих дней после окончания срока выполнения.

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является зачет.

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Учебно-тематический план

Таблица 4

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				
			Л/ДОТ	ЛР/ДОТ	ПЗ/ДОТ	КСР	
Очная форма обучения							
Тема 1	Введение в математический анализ	16	4		4	8	ПКЗ, конспект
Тема 2	Дифференциальное исчисление функций и его приложения.	24	4		4	16	ПКЗ, конспект
Тема 3	Понятие первообразной. Приложения определенного интеграла.	16	4		4	8	конспект
Тема 4	Случайные события. Понятие вероятности	12	4		4	4	конспект, ПКЗ
Тема 5	Случайные величины. Законы распределений	16	4		4	8	конспект, ПКЗ
Тема 6	Элементы математической статистики	24	4		8	12	конспект, ПКЗ, К
Промежуточная аттестация							зачет
Всего:		108/81	24/18		28/21	56/42	

Используемые сокращения:

Л – занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся)¹;

ЛР – лабораторные работы (вид занятий семинарского типа)²;

ПЗ – практические занятия (виды занятий семинарского типа за исключением лабораторных работ)³;

КСР – индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации)⁴;

ДОТ – занятия, проводимые с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе с применением виртуальных аналогов профессиональной деятельности.

СР – самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях.

¹ Абзац 2 пункта 31 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. № 301 (ред. от 17.08.2020) (зарегистрирован Минюстом России 14 июля 2017 г., регистрационный № 47415)

² См. абзац 2 пункта 31 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. № 301 (ред. от 17.08.2020) (зарегистрирован Минюстом России 14 июля 2017 г., регистрационный № 47415)

³ См. абзац 2 пункта 31 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. № 301 (ред. от 17.08.2020) (зарегистрирован Минюстом России 14 июля 2017 г., регистрационный № 47415)

⁴ Абзац 2 пункта 31 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. № 301 (ред. от 17.08.2020) (зарегистрирован Минюстом России 14 июля 2017 г., регистрационный № 47415)

Примечание:

* – формы текущего контроля успеваемости: тестирование (Т), практические контрольные задания (ПКЗ), игра организационно-мыслительная (игра), коллоквиум (К)

В процессе обучения применяются следующие интерактивные формы: лекция-диалог, работа в малых группах, спарринг-партнерство.

3.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в математический анализ

Элементы теории множеств и математической логики. Основные определения, теоремы и формулы. Булева алгебра. Алгебра высказываний. Основные определения, теоремы и формулы. Множество вещественных чисел. Числовая ось.

Функция как простейшая математическая модель. Классификация и свойства функций. Основные способы их задания. Обзор простейших элементарных функций и их графиков.

Последовательности. Определение, способы задания, действия с последовательностями.

Предел, основные свойства пределов. Бесконечно-малые и бесконечно-большие функции. Теоремы о бесконечно-малых. Теоремы о пределах. Неопределённые выражения. "Замечательные пределы". Сравнение бесконечно-малых и бесконечно-больших.

Непрерывность функции, действия над непрерывными функциями. Формулировка основных свойств непрерывной функции на отрезке. Точки разрыва функции. Классификация разрывов.

Основные понятия: последовательность, функция, предел, непрерывность, неопределённость, точки разрыва.

Вопросы для подготовки к занятиям:

1. Назвать элементы теории множеств. Дать определение объединению множеств, пересечению множеств.
2. Дать определение последовательности. Перечислить способы задания, действия с последовательностями.
3. Сформулировать определение функции. Перечислить способы задания функций.
4. Провести классификацию элементарных функций.
5. Дать определение предела функции. Сформулировать теоремы о пределах. Записать замечательные пределы.
6. Уточнить различия между бесконечно-малыми и бесконечно-большими функциями.
7. Объяснить понятие «неопределённые выражения».
8. Охарактеризовать непрерывность функции в точке и непрерывность функции на интервале.
10. Дать определение разрывов функций. Провести классификацию разрывов.

Тема 2. Дифференциальное исчисление функций и его приложения.

Производная, её свойства, геометрический смысл, основные правила нахождения. Производная сложной и обратной функции. Производная функции, заданной параметрически и неявно.

Дифференциал функции, его свойства, геометрический смысл. Применение дифференциала к приближённому вычислению значения функции, к оценке погрешности.

Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя раскрытия неопределённостей.

Применение дифференциального исчисления к исследованию функции. Оптимизация одномерной математической модели. Выпуклость функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема исследования функции и построения её графика.

Основные понятия: производная, сложная функция, дифференциал, область определения функции, четность и нечетность функции, периодичность функции, интервалы монотонности, экстремумы функции, выпуклость функции, точки перегиба, асимптота.

Вопросы для практических контрольных заданий:

1. Дать определение производной функции. Записать таблицу производных элементарных функций.
2. Сформулировать правила дифференцирования функций. Сравнить формулы для производной произведения и производной частного.
3. Вывести производную $\operatorname{tg}x$, используя теорему о производной частного.
4. Связать понятие дифференциала функции с ее производной.
5. Применить таблицу производных элементарных функций для вычисления дифференциалов и производных высших порядков.
6. Объяснить правила нахождения производных от сложных функций (на примере).
7. Применить правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей.
8. Сравнить способы нахождения экстремума функций с помощью первой и второй производных.
9. Проанализировать схему исследования функций. Исследовать функцию $y = (x^3 - 8)/x^2$ и построить ее график.

Тема 3. Понятие первообразной. Приложения определенного интеграла.

Первообразная, неопределенный интеграл. Геометрический смысл, простейшие свойства. Таблица основных интегралов (первообразных).

Непосредственное интегрирование функции. Интегрирование разложением и заменой переменных.

Примеры интегрирования иррациональных и тригонометрических функций. Понятие о неберущихся интегралах. Использование справочных таблиц интегралов.

Определенный интеграл – математическая модель физического объекта. Интеграл от непрерывной и кусочно-непрерывной функции как предел суммы, формулировка теоремы существования. Простейшие свойства интеграла, теорема о среднем.

Приложения определенного интеграла. Определенный интеграл как простейшая математическая модель и ее использование при решении социально-экономических задач.

Основные понятия: первообразная, метод замены переменных, формула Ньютона-Лейбница.

Вопросы для подготовки к занятиям:

1. Дать определение первообразной. Перечислить ее основные свойства.
2. Соотнести таблицу первообразных с таблицей производных элементарных функций.
3. Выбрать подходящий способ для сведения интеграла к табличному на примере $\int x \sin(3x^2 + 5) dx$.
5. Сравнить и указать отличия основных правил интегрирования некоторых тригонометрических функций.
7. Объяснить в каких случаях и каким образом используются справочники для вычисления интегралов.
8. Сформулировать понятие определенного интеграла и записать формулу Ньютона-Лейбница.
9. Систематизировать свойства определенного интеграла на основе сравнения со свойствами неопределенного интеграла.
10. Алгоритмизировать основной прием вычисления определенных интегралов – метод замены переменных.

Тема 4. Случайные события. Понятие вероятности.

Основные понятия, определения и теоремы теории вероятностей. Основная задача теории вероятностей. Теория вероятностей – обязательный инструмент анализа ситуаций, включающих неопределенность. Множество. Диаграммы Вьенна. Полный набор событий. Достоверное событие. Невозможное событие. Совместные события. Несовместные события. Полная группа событий. Относительная частота события. Свойства вероятности. Интерпретация наступления случайного события. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Вероятность совместного появления нескольких событий. Формула полной вероятности и формула Байеса.

Основные термины: вероятность, испытание, событие, пространство элементарных событий, составное событие, невозможное событие, достоверное событие, частота, гипотеза, условная вероятность.

Вопросы для подготовки к занятиям:

1. Сформулировать понятие вероятности и записать частотное, математическое и геометрическое определения.
2. Представить на диаграмме Вьенна сумму, разность и произведение событий, противоположное и достоверное события.
3. Записать основные формулы комбинаторики для вычисления количества размещений, перестановок и сочетаний.
4. Представить основные свойства вероятности на основе ее математического определения.
5. Сформулировать теоремы о сложении и умножении вероятностей.
6. Понятия условной вероятности, зависимых и независимых событий.
7. Записать формулу полной вероятности и формулу Байеса. Привести примеры их применения.

Тема 5. Случайные величины. Законы распределений.

Случайные величины. Классификация и способы задания случайных величин. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения вероятностей случайной величины и ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин. Примеры дискретных законов распределения: равномерное распределение, биномиальное распределение (распределение Бернулли), распределение Пуассона. Примеры непрерывных распределений: равномерное распределение, экспоненциальное (показательное) распределение, нормальное распределение.

Основные термины: закон распределения вероятностей, функция распределения вероятностей, плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, мода, медиана, среднее квадратическое отклонение, дисперсия случайной величины, коэффициент вариации.

Вопросы для подготовки к занятиям:

1. Перечислите способы задания случайной величины.
2. Дайте определение закона распределения случайной величины.
3. Постройте функцию распределения вероятностей для заданной случайной величины.
4. Перечислите свойства закона распределения случайной величины.
5. Вычислите математическое ожидание заданной случайной величины.
6. Охарактеризуйте разницу между модой и медианой случайной величины.
7. Вычислите дисперсию заданной случайной величины.
8. Применение коэффициента вариации в теории надежности.
9. Определение вероятностей при заданном законе распределения (вероятности распределения) случайной величины.

Тема 6. Элементы математической статистики.

Задачи математической статистики. Понятия выборки и вариационного ряда. Эмпирический закон распределения случайной величины. Эмпирические числовые характеристики. Точечная оценка параметров. Состоятельность, несмещенность и эффективность. Интервальная оценка параметров. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Понятия регрессионного и дисперсионного анализа.

Основные термины: экспериментальные данные, выборка, вариационный ряд (простой, сгруппированный, интервальный), полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения вероятностей, доверительная вероятность, доверительный интервал, нулевая и альтернативная гипотезы, регрессионный анализ, дисперсионный анализ.

Вопросы для подготовки к занятиям:

1. Алгоритм построения вариационных (простого, сгруппированного, интервального) рядов.
2. Построение полигона и гистограммы на основе интервального вариационного ряда.
3. Построить эмпирическую функцию распределения заданной случайной величины.
4. Оценки основных характеристик случайной величины (математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения).
5. Смещенные и несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии случайной величины.
6. Построение доверительных интервалов для нормального распределения.
7. Постановка задачи проверки гипотез о законе распределения вероятности.
8. Схема решения задачи регрессионного анализа.
9. Общая постановка задачи дисперсионного анализа.

4. Материалы текущего контроля успеваемости

4.1. В ходе реализации дисциплины Б.1.О.09 «Основы математического анализа (количественные методы исследований)» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- при проведении занятий лекционного типа: наличие конспекта лекций.
- при проведении занятий семинарского типа: тестирование, практические контрольные задания, организационно-мыслительная игра, коллоквиум.
- при контроле результатов самостоятельной работы студентов: тестирование, практические контрольные задания, организационно-мыслительная игра, коллоквиум.

В случае реализации дисциплины в ДОТ формат заданий адаптирован для платформы Moodle.

Таблица 5

Тема и/или раздел	Методы текущего контроля успеваемости
1. Введение в математический анализ	Т, ПКЗ
2. Дифференциальное исчисление функций и его приложения	ПКЗ
3. Понятие первообразной. Приложения определенного интеграла	Т
4. Случайные события. Понятие вероятности	Игра, ПКЗ
5. Случайные величины. Законы распределений	ПКЗ
6. Элементы математической статистики	ПКЗ, К

4.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Тема 1. Введение в математический анализ

Примеры тестов.

1. Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 4x}{x^2 + 2x}$

- B) 6
- C) 5
- D) 3
- E) 2 (правильный ответ)
- F) -4

2. Найти предел последовательности: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)(2n+1)(3n+1)}{2n^3}$

- A) 3 (правильный ответ)
- B) 4
- C) 1
- D) 0
- E) 2

3. Найти предел последовательности: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 + 6n + 1}{2n^2 + 4n - 1}$;

- A) 0
- B) 1
- C) $\frac{1}{2}$
- D) ∞ (правильный ответ)
- E) 2

4. Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{x}{3}\right)^{\frac{1}{x}}$

- A) e^{-1}
- B) e^2
- C) $e^{\frac{1}{3}}$ (правильный ответ)
- D) $e^{\frac{1}{2}}$
- E) e^3

Примеры ПКЗ:

1. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin nx}{\sin mx}$ (ответ: n/m)
2. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x^2 + 2x} - x$ (ответ: 1)
3. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 + 532x^4 + x}{0,0001x^5 + 3x^2 - 7}$ (ответ: 1000)
4. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7899x^4 + 532x^3 + x}{0,0001x^5 + 3x^2 - 7}$ (ответ: 0)
5. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^{115} + 532x^4 + x}{e^x + 13x^2 - 7}$ (ответ: 0)

Тема 2. Дифференциальное исчисление функций и его приложения.

Примеры ПКЗ:

Вариант 1.

1. Вычислить производную
 $y = x^3 \cos^2 x + 3x^2 \ln x$. Ответ: $3x^2 \cos^2 x + x^3 \cdot 2 \cos x (-\sin x) + 6x \ln x + 3x$
2. Исследовать функцию $y = \operatorname{arctg} x - 0,5 \ln(1 + x^2)$

Вариант 2.

- $y = \ln x + 0,3 \operatorname{tg}^3 x$.
1. Вычислить производную
Ответ: $\frac{1}{x} + 0,9 \operatorname{tg}^2 x \cdot \frac{1}{\cos^2 x}$
 2. Исследовать функцию $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 5$

Вариант 3

1. Вычислить производную $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 + \operatorname{tg} x + 1}}$. Ответ: $-\frac{x}{2\sqrt{(x^2 + \operatorname{tg} x + 1)^3}} \cdot (2x + \frac{1}{\cos^2 x})$
2. Исследовать функцию $y = \frac{4 - x^2}{3 + x^2}$

Вариант 4

1. Вычислить производную $y = 7 \sin^2(\ln x)$. Ответ: $\frac{14 \sin^2(\ln x) \cdot \cos(\ln x)}{x}$
2. Исследовать функцию $y = \frac{1 - x^2}{(1 + x^2)}$

Тема 3. Понятие первообразной. Приложения определенного интеграла.

Примеры тестовых заданий:

1. Выбрать правильную формулу интегрирования по частям.

A) $\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b v du$

B) $\int uv dx = uv - \int v dx$

C) $\int u dv = uv - \int v du$ (правильный ответ)

D) $\int uv dx = uv - \int v du$

E) $\int u dv = uv + \int v du$

2. Выбрать подходящий способ и найти интеграл: $\int (\ln x)^5 \cdot \frac{1}{x} dx$

$\frac{(\ln x)^6}{6} + C$ (правильный ответ)

$\frac{\ln^5 x \cdot \frac{1}{x}}{5} + C$

$5 \cdot \ln^4 x \cdot \frac{1}{x} + C$

$\ln^6 x + C$

3. Выбрать подходящий способ для сведения интеграла к табличному и вычислить

интеграл: $\int \frac{dx}{(x-3)^2}$

$-\frac{1}{x-3} + C$ (правильный ответ)

$\ln^2(x-3) + C$

$\frac{-2}{(x-3)^3} + C$

$\operatorname{arctg}(x-3) + C$

4. Выбрать подходящий способ и найти интеграл: $\int \sqrt{\sin x} \cdot \cos x dx$

$\frac{2}{3} \sin^{\frac{3}{2}} x + C$ (правильный ответ)

$$\sin x \cdot \cos x + C$$

$$\sin x \cdot \sqrt{\cos x} + C$$

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{\sin x}} + C$$

Тема 4. Случайные события. Понятие вероятности.

Примеры ПКЗ:

1. Опыт: два стрелка одновременно стреляют по мишени. В этом случае пространство элементарных событий содержит 4 события: W_0 – мишень не поражена; W_1 – мишень поражена только 1-м стрелком; W_2 – мишень поражена только 2-м стрелком; W_3 – мишень поражена обеими стрелками. Построить все возможные события на этом пространстве (должно быть представлено 16 событий). Указать среди построенных событий противоположные. Привести примеры суммы, разности, произведения на построенных событиях. Составить возможные полные группы событий.

2. Бросается игральная кость. Какова вероятность того, что число выпавших очков будет не менее 5 (событие А)? Ответ: 2/6.

3. Из 10 теннисных мячей, среди которых 4 мяча новые, для очередной игры случайным образом берут три. Какова вероятность того, что среди взятых мячей два мяча будут новыми (событие А)? Ответ: 0,3

4. Три автоматические линии изготавливают одинаковые изделия и работают на общий конвейер. Производительности первой, второй и третьей линий находятся в соотношении 2:3:5. Вероятность изготовления дефектного изделия на первой линии равна 0,05, для второй линии эта вероятность равна 0,08, для третьей – 0,1. С общего конвейера наугад берется одно изделие. Какова вероятность того, что изделие не имеет дефектов? Ответ: 0,916.

5. Группа из 12 стрелков включает в себя трех мастеров спорта, четырех кандидатов в мастера и пятерых перворазрядников. Мастер спорта может попасть в мишень с вероятностью 0,9, кандидат в мастера – с вероятностью 0,85, перворазрядник – с вероятностью 0,75. Наудачу выбранный стрелок произвел выстрел, в результате которого мишень была поражена. Какова вероятность того, что этот стрелок является мастером спорта? Ответ: 0,74.

Задания для организационно-мыслительной игры:

1. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, если эти числа не должны иметь повторяющихся цифр? Ответ необходимо обосновать с приведением используемых правил комбинаторики. Ответ: 120.

2. Упростить выражение $C(\bar{B} + C)(A + B)(B + \bar{C})$. Ответ: $B \cdot C$.

3. Монета бросается 3 раза. Определить статистическую вероятность выпадения герба тремя игроками (студентами). Объяснить полученный результат и сравнить его с математической вероятностью. Пусть A_k – событие, состоящее в том, что герб появится при k -м броске ($k = 1, 2, 3$), B – событие, состоящее в том, что герб появится 2 раза. Выразить событие B через события A_k . Ответ: $C = A_1 A_2 \bar{A}_3 + A_1 \bar{A}_2 A_3 + \bar{A}_1 A_2 A_3$.

4. На столе лежат 15 экзаменационных вопросов, пронумерованных по порядку. Студент наугад берет 2 вопроса. Какова вероятность того, что они из первых четырех? Ответ: 2/35.

Тема 5. Случайные величины. Законы распределений.

Примеры ПКЗ:

1. Вычислить математическое ожидание и дисперсию дискретной случайной величины X , заданной таблично:

x_k	-1	0	1	2	4	6	8
p_k	0,1	0,15	0,35	0,2	0,1	0,05	0,05

Ответ: $m_x = 1,75$; $D_x = 4,79$.

2. Вычислить математическое ожидание и дисперсию непрерывной случайной величины X , если задана плотность распределения вероятностей:

$$\begin{cases} 4x \cdot e^{-2x}, & \text{если } x \geq 0, \\ 0, & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

Ответ: $m_x = 1$; $D_x = 1,5$.

3. Нормально распределенная случайная величина X имеет математическое ожидание $m_x = 2$ и дисперсию $D = 4$. Определить вероятность того, что случайная величина примет значение из интервала $(1; 3)$. Ответ: 0,383.

4. Непрерывная случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью $f(x) = 0,5 \cdot e^{-x}$, $-\infty < x < \infty$. Определить математическое ожидание и дисперсию этой случайной величин.

Тема 6. Элементы математической статистики.

Примеры ПКЗ:

1. Задан сгруппированный вариационный ряд (в первой строке – возможные значения случайной величины, появившиеся в выборке, во второй строке – число таких значений в выборке):

0,2	0,4	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,8
5	7	12	15	20	18	13	5	3	2

Вычислить эмпирические характеристики: математическое ожидание, дисперсию и несмещенную дисперсию. Ответ: $m^* = 0,969$, $D^* = 0,094$, $S^2 = 0,095$.

2. По заданному интервальному вариационному ряду:

(0,4; 0,8)	(0,8; 1,2)	(1,2; 1,6)	(1,6; 2,0)	(2,0; 2,4)	(2,4; 2,8)	(2,8; 3,2)	(3,2; 3,6)
2	5	8	14	16	10	8	7

Определить эмпирические числовые характеристики: математическое ожидание, смещенную и несмещенную дисперсии. Ответ: $m^* = 2,166$, $D^* = 0,501$, $S^2 = 0,508$.

3. Построить доверительный интервал с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$ для неизвестного математического ожидания случайной величины X , если известно, что она имеет нормальное распределение с дисперсией $\sigma^2 = 9$, а оценка математического ожидания по выборке объема $n = 100$ равна $m^* = 4,6$. Ответ: $m_x \in (4,012; 5,188)$ с вероятностью $\gamma = 0,95$.

4. По вариационному ряду, представленному ниже, проверить гипотезу о том, что исследуемая случайная величина имеет экспоненциальное распределение. Уровень значимости принять равным $\alpha = 0,05$.

(0; 4)	(4; 8)	(8; 12)	(12; 16)	(16; 20)	(20; 24)	(24; 28)	(28; 32)
28	20	16	13	8	5	6	4

В первой строке представлены границы интервалов, во второй – число точек, попавших в данный интервал. Ответ: $\lambda^* = 0,1$, $\chi^2 = 4,58$, $\chi_\alpha^2 = 11,1$; гипотезу можно принять (объединить 6 и 7 интервалы).

5. Сделано по 5 измерений случайной величины X на каждом из четырех уровней фактора A. Полученные результаты представлены в следующей таблице:

Уровни фактора A	Номер измерения				
	1	2	3	4	5
A ₁	28	32	36	34	32
A ₂	34	36	38	32	35
A ₃	30	29	31	30	33
A ₄	36	35	34	36	38

Методом дисперсионного анализа проверить гипотезу о том, что фактор A не влияет на математическое ожидание величины X. Уровень значимости принять равным $\alpha = 0,05$.

Ответ: $Q_1 = 855,75$; $Q_2 = 73,2$; $F = 6,25$; $F_\alpha = 3,24$, гипотезу о невлинии фактора на исследуемую величину следует отвергнуть.

Вопросы для коллоквиума:

6. Сформулируйте алгоритм составления сгруппированного вариационного ряда.
7. В чем отличие между смещенной и несмещенной дисперсиями?
8. Что характеризует доверительная вероятность?
9. Что такое интервальная оценка математического ожидания случайной величины и как она вычисляется?
10. Что называется *планом эксперимента* при проведении дисперсионного анализа?

Инструкция по выполнению теста.

При выполнении теста необходимо сначала проанализировать заданный пример, выбрать определенный метод решения, после чего произвести необходимые вычисления. После получения ответа сравнить с предложенными вариантами и отметить правильный (совпадающий с ответом в ходе проведенного решения). Если совпадения не найдены, необходимо проверить ход решения и исправить ошибки. Если после этого ваш ответ снова не совпадает с предложенными вариантами необходимо оценить правильность выбранного метода для решения заданного примера и начать снова с выбора нужного метода.

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Зачет проводится с применением следующих методов: письменные ответы на вопросы, решение задач, устные ответы на дополнительные вопросы.

В случае проведения промежуточной аттестации в дистанционном режиме используется платформа Moodle и Teams.

Применение балльно-рейтинговой системы позволяет выставить зачет по результатам работы в семестре (по итогам проводимого текущего контроля).

5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Таблица 6

Компонент компетенции	Промежуточный / ключевой индикатор оценивания	Критерий оценивания
ОПК-2.2	Ведёт поиск и обработку больших объемов информации по поставленной проблематике, умеет самостоятельно анализировать и систематизировать собранную информацию. Владеет навыками работы с программными продуктами в сфере информационной безопасности.	Выбирает подходящий статистический метод исследования для поставленной задачи, обосновывает его применение, проводит анализ полученных результатов
УК ОС-9.1	Формирует способность использования информационных технологий для экономических расчетов	Выбирает соответствующий алгоритм количественных исследований и применяет его для решения задач в профессиональной сфере

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Назвать элементы теории множеств. Дать определение объединению множеств, пересечению множеств.
1. Дать определение последовательности. Перечислить способы задания, действия с последовательностями.
2. Сформулировать определение функции. Перечислить способы задания функций.
3. Провести классификацию элементарных функций.
4. Дать определение предела функции. Сформулировать теоремы о пределах. Записать замечательные пределы.
5. Уточнить различия между бесконечно-малыми и бесконечно-большими функциями.
6. Объяснить понятие «неопределённые выражения».
7. Охарактеризовать непрерывность функции в точке и непрерывность функции на интервале.
8. Дать определение разрывов функций. Провести классификацию разрывов.
9. Дать определение производной функции. Записать таблицу производных элементарных функций.
10. Сформулировать правила дифференцирования функций. Сравнить формулы для производной произведения и производной частного.
11. Вывести производную $\operatorname{tg}x$, используя теорему о производной частного.
12. Связать понятие дифференциала функции с ее производной.
13. Применить таблицу производных элементарных функций для вычисления дифференциалов и производных высших порядков.
14. Объяснить правила нахождения производных от сложных функций (на примере).
15. Применить правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей.
16. Сравнить способы нахождения экстремума функций с помощью первой и второй производных.
17. Проанализировать схему исследования функций. Исследовать функцию $y = (x^3 - 8)/x^2$ и построить ее график.
18. Дать определение первообразной. Перечислить ее основные свойства.
19. Соотнести таблицу первообразных с таблицей производных элементарных функций.

20. Выбрать подходящий способ для сведения интеграла к табличному на примере $\int x \sin(3x^2 + 5) dx$.
21. Объяснить в каких случаях и каким образом используются справочники для вычисления интегралов.
22. Сформулировать понятие определенного интеграла и записать формулу Ньютона-Лейбница.
23. Систематизировать свойства определенного интеграла на основе сравнения со свойствами неопределенного интеграла.
24. Алгоритмизировать основной прием вычисления определенных интегралов - способ замены переменных.
25. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей, длин дуг, поверхностей тел вращения и т.д.
26. Сформулировать понятие вероятности и записать частотное, математическое и геометрическое определения.
27. Представить на диаграмме Вьенна сумму, разность и произведение событий, противоположное и достоверное события.
28. Записать основные формулы комбинаторики для вычисления количества размещений, перестановок и сочетаний.
29. Представить основные свойства вероятности на основе ее математического определения.
30. Сформулировать теоремы о сложении и умножении вероятностей.
31. Понятия условной вероятности, зависимых и независимых событий.
32. Записать формулу полной вероятности и формулу Байеса. Привести примеры их применения.
33. Перечислите способы задания случайной величины.
34. Дайте определение закона распределения случайной величины.
35. Постройте функцию распределения вероятностей для заданной случайной величины.
36. Перечислите свойства закона распределения случайной величины.
37. Вычислите математическое ожидание заданной случайной величины.
38. Охарактеризуйте разницу между модой и медианой случайной величины.
39. Вычислите дисперсию заданной случайной величины.
40. Применение коэффициента вариации в теории надежности.
41. Определение вероятностей при заданном законе распределения (вероятности распределения) случайной величины.
42. Алгоритмы построения вариационных (простого, сгруппированного, интервального) рядов.
43. Построение полигона и гистограммы на основе интервального вариационного ряда.
44. Построить эмпирическую функцию распределения заданной случайной величины.
45. Оценки основных характеристик случайной величины (математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения).
46. Смещенные и несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии случайной величины.
47. Построение доверительных интервалов для нормального распределения.
48. Постановка задачи проверки гипотез о законе распределения вероятности.
49. Схема решения задачи регрессионного анализа.
50. Общая постановка задачи дисперсионного анализа.

Типовые примеры задач.

1. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x^2 + 2x} - x$
2. Вычислить предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin nx}{\arcsin mx}$
3. Вычислить производную $y = (5x - 2)^3 (\ln x^2 + 1)$
4. Вычислить производную $y = \arctg(\sin \sqrt{x})$
5. Исследовать функцию $y = x^4 - 10x^2 + 9$
6. Исследовать функцию $y = -2x^3 + 9x^2 - 12x + 1$
7. Бросаются три игральные кости. Определить вероятность того, что сумма выпавших очков будет равна 14. Ответ: 25/216.
8. В тире имеется 5 ружей, вероятность попадания из которых равна 0,5, три ружья с вероятностью попадания 0,7 и два ружья с вероятностью попадания 0,8. Определить вероятность попадания в мишень при одном выстреле, если стрелок берет одно ружье наудачу. Ответ: 0,62.
9. Предположим, что вероятность забить гол с пенальти для каждого из пяти игроков одна и та же и равна 0,8. Каждый из этих игроков делает по одной попытке. Найти закон распределения случайной величины X – числа забитых голов.
10. Случайная величина X задана таблично:

x_i	0	1	2	3	4	5
p_i	0,05	0,1	0,2	0,3	0,2	0,15

Вычислить математическое ожидание функции $Y = X^2$.

11. Найти математическое ожидание, смещенную и несмещенную дисперсию по сгруппированному вариационному ряду:

x_i	-1	0	1	2	2,5	3
N_i	1	1	2	3	2	1

12. Известно, что средние квадратические отклонения измеренного значения от истинного для четырех дальномеров равны соответственно 0,5; 0,8; 1,0 и 1,2. Измерения до цели этими дальномерами показали соответственно следующие результаты: 12,6; 13,2; 11,8 и 12,2. Оценить среднее расстояние до цели по этим данным.
13. Построить доверительный интервал с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$ для неизвестного математического ожидания случайной величины X , если известно, что она имеет нормальное распределение с дисперсией $\sigma^2 = 9$, а оценка математического ожидания по выборке объема $n = 100$ равна $m^* = 4,6$.
14. По вариационному ряду, представленному ниже, проверить гипотезу о том, что исследуемая случайная величина имеет нормальное распределение. Уровень значимости принять равным $\alpha = 0,05$.

(0; 2)	(2; 4)	(4; 6)	(6; 8)	(8; 10)	(10; 12)	(12; 14)	(14; 16)
5	7	10	18	16	12	8	4

В первой строке представлены границы интервалов, во второй строке – число измерений, попавших в данный интервал.

15. Исследуется зависимость процентного содержания брака (величина X) среди изделий, изготовленных за единицу времени, от температуры окружающей среды (фактор A). Был произведен подсчет количества бракованных изделий для пяти интервалов времени при трех различных температурах окружающей среды. Результаты измерений представлены в таблице:

Процент брака при повышенной температуре	2,5	3,3	2,4	3,0	2,6
Процент брака при нормальной температуре	2,4	3,2	2,2	2,7	2,3
Процент брака при пониженной температуре	2,6	3,4	3,0	3,1	2,8

Методом дисперсионного анализа проверить гипотезу о влиянии температуры среды на процентное содержание брака среди изготовленных изделий.

Шкала оценивания

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 06 сентября 2019 г. №306 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся». БРС по дисциплине отражена в схеме расчетов рейтинговых баллов (далее – схема расчетов).

Ведущий преподаватель дисциплины разрабатывает схему расчета рейтинговых баллов по дисциплине. Схема расчетов формируется в соответствии с учебным планом, утверждается руководителем образовательного направления и доводится до сведения студентов на первом занятии по данной дисциплине. Схема расчетов является составной частью рабочей программы дисциплины и содержит информацию о видах учебной работы, видах текущего контроля, виде промежуточной аттестации по дисциплине, а также иную информацию, влияющую на начисление баллов обучающимся.

Усвоение студентом всего объема дисциплины максимально оценивается в 100 баллов.

В институте для зачета устанавливается следующая шкала перевода оценки из многобалльной системы:

Расчет итоговой рейтинговой оценки:

Таблица 7

Количество баллов	Оценка прописью
от 0 до 50 баллов	«не зачтено»
от 51 до 100 баллов	«зачтено»

Описание системы оценивания

Таблица 8

<i>Оценочные средства (формы текущего и промежуточного контроля)</i>	<i>Показатели оценки</i>	<i>Критерии оценки</i>
Конспект	Корректность и полнота записей	Полный и последовательный конспект – 2 балла Неполный конспект – 1 балл Отсутствие конспекта – 0 баллов
Практические контрольные задания (дом)	Верно выбранный метод, правильное решение, получен обоснованный ответ	Верно выбран метод, правильное решение, получен обоснованный ответ для всех задач – 5 баллов Верно выбран метод, правильный ход решения, допущены ошибки при вычислении – 4 балла Верно выбран метод, нарушен ход решения, не обоснован ответ – 2 балла Неверно выбран метод решения, не обоснован ответ – 0 баллов

Практические контрольные задания	Верно выбранный метод, правильное решение, получен обоснованный ответ	Верно выбран метод, правильное решение, получен обоснованный ответ для всех задач – 14 баллов Верно выбран метод, правильный ход решения, допущены ошибки при вычислении – 12 балла Верно выбран метод, нарушен ход решения, не обоснован ответ – 6 балла Неверно выбран метод решения, не обоснован ответ – 0 баллов
Коллоквиум	Корректность и полнота ответов на вопросы	Полный, развернутый ответ, соотнесенный с конкретным решением в ПКЗ – 10 баллов Неполный ответ, не соотнесенный с конкретным решением в ПКЗ – 5 баллов Неверный ответ – 0 баллов
Зачет	Корректность и полнота ответа с опорой на терминологический аппарат дисциплины, правильность решения задачи	Полный ответ на вопрос, правильно решена задача – 20 баллов Неполный ответ, правильно решена задача – 15 баллов Неверный ответ, правильно решена задача – 10 баллов Полный ответ, неверно решена задача – 5 балла Неверный ответ, неверно решена задача – 0 баллов

Экзамен проходит в форме устного собеседования по вопросам и выполнения практического задания. Каждый студент отвечает на 1 вопрос и дополнительные, решает одну задачу. На подготовку к ответу дается 45 минут. Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом набранных в течение семестра баллов.

На зачет в аудиторию приглашаются по 10 обучающихся. Им предлагается один теоретический вопрос и одна задача для решения. Зачет проводится в письменной форме. При ответе на теоретические вопросы необходимо привести примеры. При решении задач можно пользоваться своим конспектом лекций и своими записями на практических занятиях. На подготовку дается не более 30 минут. После этого преподаватель просматривает записи ответа и решения и проводит собеседование со студентом, в ходе которого выявляется уровень сформированности компетенции в соответствии с установленной шкалой.

В случае применения дистанционного режима промежуточной аттестации она проводится следующим образом: устно в ДОТ/письменно с прокторингом/ тестирование с прокторингом. Для успешного освоения курса учащемуся рекомендуется ознакомиться с литературой, размещенной в разделе 6, и материалами, выложенными в ДОТ.

Шкала оценивания.

Схема расчета рейтинговых баллов по дисциплине «Основы математического анализа (количественные методы исследований)» по направлению Международные отношения

Недели	Виды учебных занятий (лекция/семинар)	Работа на лекциях (конспект)	Письменные работы			Устные выступления		Компенсирующие задания (сверх расчетных 100 баллов)	Промежуточная аттестация	Итого (максимальное расчетное количество баллов)
			ПКЗ	ПКЗ (дом)	Тестирование	Коллоквиум	Доклад (с презентацией/ без презентации)			
Кол-во баллов за 1 вид мероприятия		2	14	5		10		20	20	
1	лекция	2								
2	лекция	2								
3	семинар									
4	лекция	2								Σ за 4 недели = 10
5	семинар			5						
6	лекция	2								
7	семинар		14	5						
8	лекция	2								Σ за 8 недель = 34
9	семинар			5						
	Текущий контроль 1*								18	
10	лекция	2								
11	семинар			5						
12										Σ за 12 недель = 46
13	семинар		14	5						
14										
15	семинар			5		10				
16										Σ за 16 недель = 80
17										
	Текущий контроль 2**								61	
Всего семестр (баллов)	за 100	12	28	30		10			20	100

*Количество баллов, достаточное для аттестации текущего контроля

**Количество баллов, достаточное для возможного освобождения от промежуточной аттестации

Шкала перевода оценки из многобалльной в систему «зачтено»/«не зачтено»:

от 0 до 50 баллов	«не зачтено»
от 51 до 100 баллов	«зачтено»

«Зачтено» (с баллами 86-100) выставляется в том случае, если обучающийся в ходе ответов на вопросы и решения предложенных задач самостоятельно осуществляет классификацию объектов; выбирает подходящий способ для решения поставленных задач; проводит разделение на основные этапы представленных алгоритмов; приводит обоснования предложенных решений.

«Зачтено» (с баллами 61-85) выставляется в том случае, если обучающийся в ходе ответов на вопросы и решения предложенных задач осуществляет классификацию объектов не по всем признакам; не может самостоятельно выбрать подходящий способ для решения поставленных задач; проводит разделение на основные этапы представленных алгоритмов, не характеризуя их особенности; приводит обоснования предложенных решений.

«Зачтено» (с баллами 51-60) выставляется в том случае, если обучающийся в ходе ответов на вопросы и решения предложенных задач осуществляет классификацию объектов только по одному признаку; не может самостоятельно выбрать подходящий способ для решения поставленных задач; ошибочно проводит разделение на основные этапы представленных алгоритмов; не приводит обоснования предложенных решений.

«Не зачтено» (с баллами 0-50) выставляется в том случае, если обучающийся в ходе ответов на вопросы и решения предложенных задач не может самостоятельно осуществить классификацию объектов; выбирает неверный способ для решения поставленных задач; не может выделить основные этапы представленных алгоритмов; не приводит обоснования предложенных решений.

6. Методические материалы по освоению дисциплины

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия.

Практические занятия проводятся главным образом по темам, требующим практических навыков решения задач, и помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки самостоятельной работы, закрепить теоретический материал, научиться соотносить системы и различать их в зависимости от уровня сложности.

Для изучения основных вопросов образовательной программы необходимо конспектировать материалы лекций, работать с рекомендованной преподавателем литературой, а также ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Для приобретения навыков активного использования знаний полезно обсуждать плановые и возникающие вопросы, а также решаемые задачи на практических занятиях. Чтобы легче и прочнее усвоить материал следует постоянно использовать конкретные примеры, сравнения из уже полученных областей наук.

Для закрепления изученного материала даны вопросы по каждой теме дисциплины, на которые следует самостоятельно найти ответы.

При подготовке к практическим занятиям необходимо проанализировать конспект лекции, ознакомиться с рекомендованной литературой по соответствующей теме, осуществить подготовку по рекомендованным в рабочей программе вопросам для обсуждения темы, подготовить презентацию по выбранной теме (по отдельному заданию), выполнить домашнее задание.

Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю (в том числе посредством электронной почты). Планируя консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. Заканчивать подготовку к практическому занятию следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику, т.е. на практике применить теорию систем. Кроме того, ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд методических материалов для быстрого повторения изученных вопросов, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

После изучения базовых тем курса проводится оперативный контроль знаний студентов в виде контрольной работы или письменного тестирования. Тестовые задания по темам дисциплины, а также типовые практические контрольные задания приведены в п.4.2 данной рабочей программы.

Подготовка к текущему и промежуточному контролю предполагает изучение представленных вопросов к зачету, работу над тестами, контрольными и домашними работами, примеры которых представлены в данной рабочей программе.

В качестве вопросов для самостоятельной подготовки используются вопросы к темам, приведенные в разделе «Содержание дисциплины».

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

7.1. Основная литература

1. Высшая математика для экономистов: учебник, рек. М-вом образования Рос. Федерации / [Н. Ш. Кремер и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ, 2014. - 479 с. <http://ibooks.ru/reading.php?productid=344104>
2. Красс М. С. Математика для экономистов: учеб.пособие / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - СПб.[и др.] : Питер, 2016. - 464 с. <http://ibooks.ru/reading.php?productid=26269>
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика, - М., «Юрайт», 2014
4. Гмурман В.Е., Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: «Юрайт», 2014.
5. Калинина В.Н., Теория вероятностей и математическая статистика. Компьютерно-ориентированный курс, - М., «Юрайт», 2015

7.2. Дополнительная литература

1. Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В. [Математические методы и модели в экономике](#) [Электронный ресурс] - М. : Флинта, 2012, 328 с., РАО
2. Дьяконов В. П. [Maple 9.5/10/11 в математике, физике и образовании](#)/ В. П. Дьяконов. – М.:ДМК Пресс, 2010. – 752 с.
3. Дьяконов В. П. MATLAB. Полное руководство / В. П. Дьяконов. - М.: ДМК - Пресс. 2010.- 768 с.
4. Практикум по математике: I курс : учеб.пособие / сост. А. Л. Кириллов, В. И. Клоков, С. В. Полянская. - СПб. : Изд-во СЗАГС, 2009. - 99 с.
5. Уткин В.Б., Балдин К.В., Рукосуев А.В. [Математика и информатика: Учебное пособие, 4-е изд.](#) [Электронный ресурс] - М. : Дашков и К°, 2012, 472 с., МО РФ
6. Чесноков Е. А. Основы математического анализа: учеб.пособие / Е. А. Чесноков. - СПб. : Изд-во СЗАГС, 2010. - 177 с.
7. Шапкин А. С. [Задачи по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию с решениями.](#) [Электронный ресурс] - М. : Дашков и К°, 2010, 432 с., УМО по образованию
8. Боровиков В.П., Ивченко Г.И. Прогнозирование в системе Statistika в среде Windows. – М.: Финансы и статистика, 2000.
9. Катышев П.К., Пересецкий А.А., Задачи с решениями по вероятности и статистике – М.: ИД ВШЭ, 2014.
10. Котов А.И, Филимонов Р.П. Сборник задач по теории вероятностей. – СПб.: СЗАГС, 2003.

7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

При изучении дисциплины нормативно-правовые документы не используются.

7.4. Интернет-ресурсы

Сайт с бесплатным доступом к материалам по высшей математике:
<http://mathprofi.ru/>.

7.5. Иные источники

СЗИУ РАНХиГС располагает доступом через сайт научной библиотеки
<http://nwapa.spb.ru/> к следующим подписным электронным ресурсам:

Русскоязычные ресурсы

- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Юрайт»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Лань»
- Научно-практические статьи по финансам и менеджменту Издательского дома «Библиотека Гребенникова»
- Статьи из периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам «Ист-Вью»
- Энциклопедии, словари, справочники «Рубрикон»
- Полные тексты диссертаций и авторефератов *Электронная Библиотека Диссертаций* РГБ
- Информационно-правовые базы *Консультант плюс, Гарант.*

Англоязычные ресурсы

- *EBSCO Publishing* – доступ к мультидисциплинарным полнотекстовым базам данных различных мировых издательств по бизнесу, экономике, финансам, бухгалтерскому учету, гуманитарным и естественным областям знаний, рефератам и полным текстам публикаций из научных и научно-популярных журналов;
- *Emerald* – крупнейшее мировое издательство, специализирующееся на электронных журналах и базах данных по экономике и менеджменту. Имеет статус основного источника профессиональной информации для преподавателей, исследователей и специалистов в области менеджмента.

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Курс включает использование программного обеспечения Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint для подготовки текстового и табличного материала, графических иллюстраций.

Применяются методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов, компьютерное тестирование).

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии, справочники, библиотеки, электронные учебные и учебно-методические материалы).

*Компьютерные и информационно-коммуникативные средства.
Технические средства обучения*

Таблица 9

№ п/п	Наименование
1.	Специализированные залы для проведения лекций, оснащенные мультимедийным проектором
2.	Специализированная мебель и оргсредства: аудитории и компьютерные классы, оборудованные посадочными местами
3.	Технические средства обучения: Персональные компьютеры; компьютерные проекторы; звуковые динамики; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG-4, DivX, RMVB, WMV.
4.	Научная библиотека СЗИУ РАНХиГС (в т.ч. электронные информационные ресурсы научной библиотеки)