

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

(Финансовый университет)

Липецкий филиал

Кафедра «Учет и информационные технологии в бизнесе»

Пастухова О.Н.

Математический анализ

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению
01.03.02 «Прикладная математика и информатика» образовательная
программа «Анализ данных», профиль «Анализ данных и принятие
решений в экономике и финансах»
(программа подготовки бакалавров)

Липецк 2022

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)
Липецкий филиал**

Кафедра «Учет и информационные технологии в бизнесе»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Липецкого филиала
Финансового университета



Н.Н. Нестерова

«27» октября 2022 г.

Пастухова О.Н.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»,
образовательная программа «Анализ данных»,
профиль «Анализ данных и принятие решений в экономике и финансах»
(программа подготовки бакалавров)

*Одобрено кафедрой «Учет и информационные технологии в бизнесе» протокол
№ 4 от 27 октября 2022 года*

Липецк 2022

**Рецензент: Барышева И.В., кандидат физико-математических наук,
доцент**

Пастухова О.Н.

Математический анализ. Рабочая программа дисциплины предназначена для подготовки бакалавров очной и заочной формы обучения, обучающихся по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», образовательная программа «Анализ данных», профиль «Анализ данных и принятие решений в экономике и финансах». — Л.: Липецкий филиал Финуниверситета, кафедра «Учет и информационные технологии в бизнесе», 2022. — 25 с.

Рабочая программа содержит: перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине, место дисциплины в структуре образовательной программы, содержание дисциплины, семинаров, практических занятий, перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» ресурсов, необходимых для освоения дисциплины и т.д.

Учебное издание

Пастухова Ольга Николаевна

Математический анализ

Программа дисциплины

Компьютерный набор и верстка О. Н. Пастухова

Формат 60×90/16. Гарнитура Times New Roman Усл.п.л.

. Изд. № - 2022. Тираж 30 экз.

Заказ №

© Пастухова О.Н., 2022 © Липецкий
филиал Финуниверситета, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	5
5.1. Содержание дисциплины	5
5.2. Учебно-тематический план	9
5.3. Содержание практических и семинарских занятий	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	11
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	13
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	21
9. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	21
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	24
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	25

1. Наименование дисциплины

Математический анализ

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПКН-2	Способен с помощью математической модели решать поставленную теоретическую или прикладную задачу, реализовывая алгоритм решения в виде программного модуля	1. Демонстрирует знание базовых математических моделей, применяемых в различных предметных областях.	1. <i>Знать</i> : основные понятия и положения области математических знаний <i>Уметь</i> : применять математический аппарат для решения прикладных задач.
		2. Адаптирует и применяет существующие математические модели для решения поставленной прикладной или теоретической задачи.	2. <i>Знать</i> : математические методы для решения задач в области экономики. <i>Уметь</i> : применять математические методы для решения прикладных экономических задач.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ» является дисциплиной цикла «Математика и информатика» образовательной программы по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», профиль «Анализ данных и принятие решений в экономике и финансах».

Освоение дисциплины базируется на знаниях, навыках и умениях, полученных в школьном курсе алгебры и геометрии.

Требования к входным, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Математический анализ» студент должен:

Знать – основные понятия школьного курса алгебры и геометрии;

Уметь – применять на практике понятия школьного курса алгебры и геометрии;

Владеть — навыками алгебраических и геометрических методов.

Теоретические знания и практические навыки, полученные студентами при изучении дисциплины «Математический анализ», могут быть использованы при изучении дальнейших дисциплин курса, при подготовке курсовых проектов, выпускной квалификационной работы, а также при практическом применении в профессиональной деятельности.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины – 10 зачетных единиц (360 часов). Вид промежуточной аттестации – экзамен / зачет / экзамен.

Вид учебной работы по дисциплине	01.03.02 «Прикладная математика и информатика», профиль «Анализ данных и принятие решений в экономике и финансах»
	Семестр 1 / Семестр 2
Общая трудоемкость дисциплины	324
<i>Контактная работа Аудиторные занятия</i>	50 / 86
Лекции	16 / 34
Семинары, практические занятия	34 / 52
<i>Самостоятельная работа</i>	94 / 94
Вид текущего контроля	контрольная работа / контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	зачет / экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в анализ

Действительные числа и их свойства. Числовые множества. Ограниченные числовые множества. Границы числовых множеств. Теорема о существовании точных граней ограниченного числового множества. Числовые функции. Область определения и множество значений функции.

Ограниченные функции. Обратная функция. Сложная функция. Элементарные функции. Свойства функций.

Числовые последовательности. Ограниченные и неограниченные последовательности. Предел последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Признаки сходимости. Число e . Теорема Кантора о вложенных отрезках. Подпоследовательности сходящихся последовательностей. Теорема Больцано-Вейерштрасса о существовании сходящейся подпоследовательности ограниченной последовательности.

Предел функции. Определение предела функции по Гейне и по Коши. Теорема об эквивалентности определений предела функции по Гейне и по Коши. Односторонние пределы функции. Теорема о связи между односторонними пределами функции и пределом функции. Предел функции в бесконечности, бесконечные пределы. Арифметические операции над функциями, имеющими предел. Предельный переход в неравенствах. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые. Свойства бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые. Бесконечно большие функции.

Непрерывность функции в точке. Арифметические операции над непрерывными функциями. Определение и классификация точек разрыва функции.

Свойства непрерывных функций: теорема об устойчивости знака непрерывной функции; теорема о промежуточных значениях; теорема об ограниченности непрерывной функции на отрезке; наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции.

Непрерывность сложной функции. Непрерывность обратной функции. Непрерывность элементарных функций. Определение равномерной непрерывности функции. Теорема Кантора о равномерной непрерывности функции.

Тема 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Производная функции. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной. Дифференцируемость функции в точке. Дифференцируемость и непрерывность. Дифференциал функции.

Правила дифференцирования суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Теорема о производной обратной функции. Теорема о производной сложной функции. Логарифмическая производная. Эластичность функции и ее свойства. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.

Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, теорема Коши. Правило Лопиталья.

Формула Тейлора (Маклорена) с остаточным членом в форме Лагранжа и Пеано. Разложение основных элементарных функций по формуле

Маклорена. Приближенные формулы. Использование формулы Маклорена для вычисления пределов.

Исследование функций. Признак монотонности функции. Экстремумы. Необходимое условие локального экстремума. Достаточное условие локального экстремума. Выпуклость. Точки перегиба. Асимптоты. Наибольшее и наименьшее значения.

Тема 3. Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная функции. Теорема об общем виде первообразной.

Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование; метод замены переменной, метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.

Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых классов иррациональных функций. Интегрирование некоторых классов трансцендентных функций.

Определенный интеграл Римана. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Необходимое условие интегрируемости функции. Достаточное условие интегрируемости функции.

Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Формула замены переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.

Геометрические приложения определенного интеграла: длина дуги кривой, площадь плоской фигуры, объем тел и площади поверхностей.

Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Признак сходимости несобственных интегралов. Эйлеровы интегралы первого и второго рода.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

Свойства расстояния в n – мерном евклидовом пространстве R_n . Окрестность точки. Внутренние, граничные, предельные точки. Открытые и замкнутые множества в пространстве R_n . Связные множества. Ограниченные множества.

Функции нескольких переменных. Сходимость последовательности точек в пространстве R_n . Предел функции нескольких переменных.

Непрерывность функции нескольких переменных. Свойства непрерывных функций нескольких переменных: арифметические операции над непрерывными функциями, непрерывность сложной функции, теорема о

сохранении знака непрерывной функции. Свойства функции, непрерывной на замкнутом ограниченном множестве. Равномерная непрерывность функции нескольких переменных.

Частные производные функции нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое условие дифференцируемости. Непрерывность дифференцируемой функции. Достаточное условие дифференцируемости. Дифференциал функции нескольких переменных.

Однородные функции. Теорема Эйлера об однородных функциях.

Производная по направлению. Градиент и его свойства.

Эластичность функции нескольких переменных.

Частные производные, дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.

Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимые условия локального экстремума. Достаточные условия локального экстремума.

Наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой функции на замкнутом ограниченном множестве.

Выпуклые множества в пространстве R_n . Выпуклые функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условие выпуклости. Достаточное условие выпуклости дважды дифференцируемой функции. Экстремумы выпуклых (вогнутых) функций. Теорема о глобальном характере экстремума выпуклой функции. Теорема о достижении выпуклой функцией глобального экстремума в стационарной точке. Единственность экстремума строго выпуклой функции. Неравенство Йенсена для выпуклых функций.

Неявные функции. Теорема о существовании и дифференцируемости неявной функции. Вычисление частных производных неявно заданной функции.

Условный экстремум. Метод неопределенных множителей Лагранжа.

Задача выпуклого программирования. Необходимое условие экстремума.

Числовой ряд. Частично сходящиеся и расходящиеся числовые ряды. Необходимое условие сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Достаточное условие экстремума функции на выпуклом множестве. Теорема Куна-Таккера.

Тема 5. Интегральное исчисление функции нескольких переменных

Существование двойного интеграла. смысл двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Определение тройного интеграла. Вычисление тройных интегралов.

Замена переменных в n –кратном сферических и цилиндрических координат. Геометрические приложения. Кратные несобственные интегралы. Интеграл Эйлера. Криволинейные интегралы. Вычисление криволинейных интегралов первого рода.

Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление интегралов второго рода. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода.

Формула Грина. Условия пути интегрирования. Интегрирование полных дифференциалов. Приложение криволинейных интегралов второго рода – вычисление площади с помощью формулы Грина.

Тема 6. Ряды

Ряды с неотрицательными членами. Критерий сходимости ряда с неотрицательными членами. Признаки сравнения, признаки Даламбера и Коши, интегральный признак.

Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Теорема Римана для условно сходящихся рядов. Арифметические операции над сходящимися рядами. Определение знакопеременного ряда. Признак Лейбница для n -й последовательности в точке и на множестве.

Интеграл Фурье. Преобразование Фурье. Признак Дирихле (без доказательства). Ряды знакопеременного ряда.

Тема 7. Функциональные последовательности и ряды

Понятие функциональной последовательности и функционального ряда. Сходимость функционального ряда. Определение равномерной сходимости на множестве. Критерий Коши равномерной сходимости.

Степенной ряд. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Теорема об области сходимости степенного ряда. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.

Разложение функции в ряд Тейлора (Маклорена). Теорема о разложимости бесконечно дифференцируемой функции с производными, ограниченными в совокупности.

Числовые и степенные ряды с комплексными членами. Круг сходимости степенного ряда с комплексными членами. Формулы Эйлера.

Тема 8. Ряды Фурье

Ортонормированные системы в пространстве кусочно-непрерывных функций. Ряды Фурье. Тригонометрический ряд Фурье. Неравенство и равенство Парсеваля.

Сдвиг и сжатие отрезка разложения. Интеграл Фурье. Представление кусочно-гладкой функции интегралом Фурье. Интеграл Фурье четных и

нечетных функций. Комплексная форма интеграла Фурье. Преобразование Фурье и обратное преобразование Фурье.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	Аудиторные занятия, в т.ч.			Из них в интеракт ивной форме	Самостоя тельная работа	Форма текущего контроля
			Общее	Лекц ии	Практи ческие занятия			
1	Тема 1. Введение в анализ	42	9	2	7	4	33	Проверка ДЗ, аудиторная работа
2	Тема 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	45	23	6	17	14	22	Проверка ДЗ, аудиторная работа
3	Тема 3. Интегральное исчисление функции одной переменной	12	9	5	4	2	3	Проверка ДЗ, аудиторная работа
4	Тема 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	45	9	3	6	5	36	Проверка ДЗ, аудиторная работа
	Итого 2 семестр	144	50	16	34	25	94*	Согласно учебному плану: контрольная работа
5	Тема 5. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	59	25	3	22	17	34	Проверка ДЗ, аудиторная работа
6	Тема 6. Ряды	18	16	6	10	9	2	Проверка ДЗ, аудиторная работа
7	Тема 7. Функциональные последовательности и ряды	66	26	15	11	6	40	
8	Тема 8. Ряды Фурье	37	19	10	9	5	18	
	Итого 3 семестр	180	86	34	52	37	94*	Согласно учебному плану: контрольная работа
	ИТОГО:	324	136	50	86	71%	188	

*в том числе промежуточная аттестация - 2 часа

5.3. Содержание практических и семинарских занятий

№ П/П	Наименование темы (раздела) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8, 9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
1	Тема 1. Введение в анализ	Границы числовых множеств. Теорема о существовании точных граней ограниченного числового множества. Числовые функции.	Практикум с интерактивом

		<i>Рекомендуемая литература - 8.1-8.2</i>	
2	Тема 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Правила дифференцирования суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Теорема о производной обратной функции. <i>Рекомендуемая литература - 8.1-8.2</i>	Практикум с интерактивом
3	Тема 3. Интегральное исчисление функций одной переменной	Методы интегрирования: непосредственное интегрирование; метод замены переменной, метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле. <i>Рекомендуемая литература - 8.1-8.2</i>	Практикум с интерактивом
4	Тема 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Непрерывность функции нескольких переменных. Свойства непрерывных функций нескольких переменных: арифметические операции над непрерывными функциями <i>Рекомендуемая литература - 8.1-8.2</i>	Практикум с интерактивом
5	Тема 5. Интегральное исчисление функций нескольких переменных	Замена переменных в n -кратном сферических и цилиндрических координат. Геометрические приложения. Кратные несобственные интегралы. <i>Рекомендуемая литература - 8.1-8.2</i>	Практикум с интерактивом
6	Тема 6. Ряды	Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Теорема Римана для условно сходящихся рядов. Арифметические операции над сходящимися рядами. Определение знакопеременующегося ряда. <i>Рекомендуемая литература - 8.1-8.2</i>	Практикум с интерактивом
7	Тема 7. Функциональные последовательности и ряды	Понятие функциональной последовательности и функционального ряда. Сходимость функционального ряда. Определение равномерной сходимости на множестве. <i>Рекомендуемая литература - 8.1-8.2</i>	Практикум с интерактивом
8	Тема 8. Ряды Фурье	Сдвиг и сжатие отрезка разложения. Интеграл Фурье. Представление кусочно-гладкой функции интегралом Фурье. <i>Рекомендуемая литература - 8.1-8.2</i>	Практикум с интерактивом

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование темы (раздела) дисциплины	Указание разделов и тем, отводимых на самостоятельное освоением обучающимися	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Введение в анализ	Непрерывность сложной функции. Непрерывность обратной функции. Непрерывность элементарных функций.	Работа с учебной литературой, разбор задач и выполнение ДЗ

Тема 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Исследование функций. Признак монотонности функции. Экстремумы. Необходимое условие локального экстремума. Достаточное условие локального экстремума.	Работа с учебной литературой, разбор задач и выполнение ДЗ
Наименование темы (раздела) дисциплины	Указание разделов и тем, отводимых на самостоятельное освоением обучающимися	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 3. Интегральное исчисление функции одной переменной	Геометрические приложения определенного интеграла: длина дуги кривой, площадь плоской фигуры, объем тел и площади поверхностей.	Работа с учебной литературой, разбор задач и выполнение ДЗ
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой функции на замкнутом ограниченном множестве.	Работа с учебной литературой, разбор задач и выполнение ДЗ
Тема 5. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление интегралов второго рода. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода.	Работа с учебной литературой, разбор задач и выполнение ДЗ
Тема 6. Ряды	Определение знакочередующегося ряда. Признак Лейбница для n -й последовательности в точке и на множестве.	Работа с учебной литературой, разбор задач и выполнение ДЗ
Тема 7. Функциональные последовательности и ряды	Интеграл Фурье четных и нечетных функций. Комплексная форма интеграла Фурье.	Работа с учебной литературой, разбор задач и выполнение ДЗ
Тема 8. Ряды Фурье	Непрерывность сложной функции. Непрерывность обратной функции. Непрерывность элементарных функций.	Работа с учебной литературой, разбор задач и выполнение ДЗ

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примеры тестовых вопросов для самостоятельной подготовки к текущему контролю

Вариант 1

Задания и варианты ответов	
1. Дан ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$, $u_n > 0$, и $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n} = p$. Ряд сходится, если:	1) $p > 1$; 2) $p < 1$; 3) $p > 0$; 4) $p < 0$; 5) $p = 1$.
2. Даны ряды $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n c_n$, (1) $\sum_{n=1}^{\infty} c_n$, (2). Ряд (1) называется абсолютно сходящимся, если: 1) сходится ряд (1); 2) сходятся ряды (1), (2); 3) сходится ряд (1), а ряд (2) расходится; 4) сходится ряд (2), а ряд (1) расходится; 5) расходятся ряды (1), (2).	
3. Заданы числовые ряды с положительными членами:	
$A) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n+1}$; $B) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{4n^3+2}$; $C) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{8\sqrt{n}}{n^2+1}$; $D) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n^3}{3^n}$; $E) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{7n+1}$;	
Верная последовательность сходящихся рядов записана под номером	1) {A,B,C,D}; 2) {B,C,D}; 3) {C,D}; 4) {A,B,C}; 5) {A,B,E};
4. Заданы знакочередующиеся ряды	
$A) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2^n}$; $B) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3n+5}$; $C) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{2n-7}$; $D) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{n^3+1}$; $E) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n}}$.	
Верная последовательность абсолютно сходящихся рядов записана под номером	1) {A,B,D,E}; 2) {B,D}; 3) {B,D,E}; 4) {A,D}; 5) {B,E};

Вариант 2

Задания и варианты ответов	
1. Дан ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$, $u_n > 0$. Ряд расходится по признаку Коши, если: 1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_n}{u_{n+1}} > 1$; 2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n} > 1$; 3) $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n \neq 0$; 4) $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{u_n} > 1$; 5) $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{u_n} < 1$.	
2. Даны ряды $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n c_n$, (1); $\sum_{n=1}^{\infty} c_n$, (2). Ряд (1) называется условно сходящимся, если: 1) сходится ряд (1); 2) сходятся ряды (1), (2); 3) сходится ряд (1), а ряд (2) расходится; 4) сходится ряд (2), а ряд (1) расходится; 5) расходятся ряды (1), (2).	
3. Заданы числовые ряды с положительными членами:	
$A) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{10n^2}{n^4+2}$; $B) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n}{5n-1}$; $C) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+1}{7n^3}$; $D) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3\sqrt{n}}{n^2+6}$; $E) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{4n^2}$.	
Верная последовательность расходящихся рядов записана под номером:	
1) {B,C,D}; 2) {B,C,E}; 3) {A,B,D}; 4) {B,E}; 5) {A,D}.	

Вариант 3

Задания и варианты ответов	
1. Дифференциальное уравнение 1-го порядка $(x^3 - y^3)y' = y(y^2 + x^2)$ является уравнением:	1) с разделяющимися переменными; 2) линейным; 3) однородным; 4) уравнением Бернулли; 5) в полных дифференциалах.
2. Чтобы решение задачи Коши $y' = f(x)$, $y(x_0) = y_0$ в области $[x_0-h, x_0+h]$ необходимо выполнение условий:	1) $f(x,y)$, $f_x(x,y)$ непрерывны в открытой обл D , $P_0(x_0,y_0) \in D$; 2) $f(x,y)$, $f_x(x,y)$, $f_y(x,y)$ определены в открытой обл D , $P_0(x_0,y_0) \in D$; 3) $f(x,y)$, $f_y(x,y)$ непрерывны в открытой обл D , $P_0(x_0,y_0) \in D$; 4) $f(x,y)$, определена в открытой обл D , $P_0(x_0,y_0) \in D$; 5) $f(x,y)$ непрерывна в открытой обл D , $P_0(x_0,y_0) \in D$.
3. Для решения дифференциального уравнения $y'' + \frac{3}{x}y' = \frac{5}{x^3}$ необходимо сделать подстановку:	1) $y = tx$; 2) $y' = z(x)$; 3) $y' = z(y)$; 4) $y = u(x)v(x)$; 5) $y = z^{-1}(x)$.
4. Общим решением дифференциального уравнения 1-го порядка $y' - \frac{1}{x+2}y = 2x(x+2)$ является функция:	1) $y = x^3 + 4x^2 + cx$; 2) $y = x^3 + 2x^2 + c$; 3) $y = \frac{2}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + c$; 4) $y = x^3 + 2x^2 + cx + 2c$; 5) $y = 2x^3 + 4x^2 + c$.

Примеры контрольных заданий

1. Вычислить интегралы от дробно-рациональных функций

- $\int \frac{x+2}{x^2-9} dx$
- $\int \frac{x^2-4x+1}{x^3-4x} dx$
- $\int \frac{x}{(x+1)(2x+1)} dx$
- $\int \frac{2x^2+41x-91}{(x-1)(x+3)(x-4)} dx$
- $\int \frac{x-3}{x^2-16} dx$
- $\int \frac{x^2+4x}{x^3-25x} dx$
- $\int \frac{(x+2)}{x^2-9} dx$
- $\int \frac{x}{2x^2-3x-2} dx$
- $\int \frac{x^2-1}{4x^3-x} dx$
- $\int \frac{x}{x^4-3x^2+2} dx$
- $\int \frac{2x^2-5}{x^4-5x^2+6} dx$
- $\int \frac{x^2-3x+2}{x(x^2+2x+1)} dx$
- $\int \frac{3-x^2}{x(x^2-64)} dx$
- $\int \left(\frac{x+2}{x-1} \right)^2 \frac{dx}{x}$

2. Вычислить интегралы или определить их расходимость

$$1. \int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$$

$$2. \int_1^{+\infty} \frac{dx}{x}$$

$$3. \int_1^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt{x}}$$

$$4. \int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^5}$$

$$5. \int_0^{+\infty} e^{-x} dx$$

$$11. \int_1^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt[3]{x}}$$

$$12. \int_0^{+\infty} \sin 2x dx$$

$$13. \int_{e^2}^{+\infty} \frac{\ln x dx}{x}$$

$$14. \int_0^{+\infty} e^{2x} dx$$

$$15. \int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + x}$$

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине содержится в разделе 2 «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений

Компетенция	Типовые контрольные задания
Способен с помощью математической модели решать поставленную теоретическую или прикладную задачу, реализовывая алгоритм решения в виде программного модуля	<p>1. Демонстрирует знание базовых математических моделей, применяемых в различных предметных областях.</p> <p align="center">Задание 1</p> <p align="center">Вычислить интеграл $\iint_S y dx dy$ по области S, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}$ и $y = x$</p> <p>2. Адаптирует и применяет существующие математические модели для решения поставленной прикладной или теоретической задачи.</p> <p align="center">Задание 2</p> <p align="center">Исследовать сходимость рядов</p> <p align="center">а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} \sin(n^{-2})$</p>

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену/зачету
Семестр 1

1. Определение числовой функции. Способы задания функций.
2. Понятие обратной функции.
3. Понятие сложной функции.
4. Числовые последовательности.
5. Предел последовательности.
6. Свойства пределов числовых последовательностей.
7. Правила вычисления пределов сходящихся последовательностей.
8. Ограниченная последовательность.
9. Бесконечно малая последовательность.
10. Свойства бесконечно малых последовательностей.
11. Бесконечно большая последовательность.
12. Свойства бесконечно больших последовательностей.
13. Монотонные последовательности.
14. Предел функции в точке.
15. Свойства пределов функций.
16. Правила вычисления пределов функций.
17. Бесконечно малая функция.

18. Бесконечно большая функция.
19. Первый замечательный предел.
20. Второй замечательный предел.
21. Односторонние пределы функции в точке.
22. Функция, непрерывная в точке.
23. Теорема о непрерывности сложной функции.
24. Теорема о непрерывности обратной функции.
25. Теорема о непрерывности элементарных функций.
26. Точки разрыва функции. Классификация точек разрыва.
27. Производная функции в точке.
28. Определение дифференцируемой функции в точке
29. Определение дифференциала функции
30. Правила дифференцирования.
31. Теорема о производной сложной функции.
32. Теорема о производной обратной функции.
33. Геометрический смысл производной и дифференциала.
34. Уравнение касательной.
35. Определение эластичности функции.
36. Теорема Ролля.
37. Теорема Лагранжа.
38. Теорема Коши.
39. Теорема Лопиталя. Правило Лопиталя.
40. Производные и дифференциалы высших порядков.
41. Формула Тейлора. Формула Маклорена.
42. Признак монотонности дифференцируемой функции.
43. Локальный экстремум функции одной переменной.
44. Необходимое условие локального экстремума функции одной переменной.
45. Точка перегиба функции.
46. Необходимое условие точки перегиба.
47. Асимптоты графика функции.
48. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
49. Таблица основных интегралов.
50. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.
51. Формула интегрирования по частям для неопределенного интеграла.
52. Определение определенного интеграла Римана.
53. Достаточное условие интегрируемости.
54. Геометрический смысл определенного интеграла.

55. Свойства определенного интеграла.
56. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его свойства
57. Формула замены переменной в определенном интеграле.
58. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
59. Пространство R_n . Расстояние в R_n . Свойства расстояния.
60. Внутренние и граничные точки множества.
61. Открытые и замкнутые множества. Ограниченные множества.
62. Изолированные и предельные точки множества.
63. Сходимость последовательности точек в координатной сходимости.
64. Функция нескольких переменных.
65. Поверхности (линии) уровня функции нескольких переменных.
66. Предел функции нескольких переменных.
67. Непрерывность функции нескольких переменных.
68. Свойства функций, непрерывных на замкнутом ограниченном множестве: ограниченность, достижение наибольшего и наименьшего значений.

Семестр 2

1. Частные производные функции нескольких переменных.
2. Дифференцируемость функции нескольких переменных.
3. Дифференциал функции нескольких переменных.
4. Достаточное условие дифференцируемости функции нескольких переменных.
5. Непрерывность дифференцируемой функции.
6. Однородные функции. Формула Эйлера для однородной функции.
7. Производная сложной функции.
8. Производная по направлению.
9. Градиент. Свойства градиента.
10. Частные производные высших порядков.
11. Теорема о равенстве смешанных производных.
12. Формула Тейлора для функции нескольких переменных с остаточным членом в форме Лагранжа.
13. Локальные экстремумы функций нескольких переменных.
14. Необходимое условие локального экстремума функций нескольких переменных.
15. Достаточное условие локального экстремума функций нескольких переменных.
16. Условный экстремум. Метод Лагранжа.

17. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на замкнутом ограниченном множестве.
18. Несобственный интеграл с бесконечным верхним пределом.
19. Несобственный интеграл с бесконечным нижним пределом.
20. Несобственный интеграл от неограниченной функции на ограниченном промежутке.
21. Двойного интеграл. Геометрический смысл двойного интеграла. Свойства двойного интеграла.
22. Сведение двойного интеграла к повторному. 33.Тройной интеграл. Вычисление тройных интегралов.
23. Замена переменных в кратном интеграле. Применение полярных, сферических и цилиндрических координат.
24. Геометрические приложения кратных интегралов.
25. Кратные несобственные интегралы. Интеграл Эйлера-Пуассона.
26. Криволинейные интегралы. Криволинейные интегралы первого рода. Вычисление криволинейных интегралов первого рода.
27. Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление криволинейных интегралов второго рода. Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода.
28. Формула Грина.
29. Числовые ряды.
30. Последовательность частичных сумм. Сумма ряда. Сходящиеся ряды.
31. Свойства сходящихся рядов.
32. Необходимое условие сходимости числового ряда.
33. Числовые ряды с неотрицательными членами.
34. Критерий сходимости числовых рядов с неотрицательными членами.
35. Признаки сравнения, признак Даламбера и Коши, интегральный признак для числовых рядов с неотрицательными членами.
36. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
37. Признак Лейбница для знакочередующихся числовых рядов.
38. Функциональная последовательность и функциональный ряд.
39. Сходимость функциональной последовательности в точке и на множестве.
40. Определение равномерной сходимости на множестве.
41. Критерий Коши равномерной сходимости.
42. Степенные ряды.
43. Теорема Абеля.
44. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.

45. Интегрируемость и дифференцируемость суммы степенного ряда на интервале сходимости.
46. Ряды Тейлора (Маклорена).
47. Достаточное условие разложимости функции в ряд Маклорена.
48. Разложение в ряд Маклорена функций e^x , $\sin x$,
49. Ортонормированные системы в пространстве кусочно-непрерывных функций.
50. Ряды Фурье.
51. Тригонометрический ряд Фурье.
52. Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля.
53. Комплексная форма записи тригонометрического ряда Фурье.
54. Признак Дирихле.
55. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Сдвиг и сжатие отрезка разложения.
56. Интеграл Фурье как предельный случай ряда Фурье.
57. Представление кусочно-гладкой функции интегралом Фурье.
58. Интеграл Фурье четных и нечетных функций.
59. Комплексная форма интеграла Фурье.
60. Преобразование Фурье и обратное преобразование Фурье.

Примерные задания контрольной работы

$\sin x$

1. Вычислить $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sin xy}{xy}$.
2. Дана функция $f(x, y) = \ln(x^2 + y^3)$ Найти: а) Градиент функции. б) df . в) Частные производные второго порядка. г) d^2f .
3. Найти экстремумы функции $z = (y - x)^2 + (y + 2)^2$.
4. Вычислить $\iint_G xy^2 dx dy$, область G ограничена линиями $x = p, y^2 = 2px$.
5. Переходя к полярным координатам, вычислить $\iint_G (x^2 + y^2) dx dy$, где G - половина круга радиуса R с центром в начале координат, лежащая в области $y \geq 0$.
6. Вычислить $\int_{AB} y dt$ вдоль параболы $y^2 = 2x$ от точки $(0,0)$ до точки $(2,2)$.
7. С помощью формулы Грина вычислить криволинейный интеграл $\oint_L (x - y)dx + (x + y)dy$, где L - окружность $x^2 + y^2 = R^2$.
8. Вычислить поверхностный интеграл первого рода $\int_S x(y + z) dS$, где S - часть цилиндрической поверхности $x = \sqrt{1 - y^2}$, лежащая между плоскостями $z = 0, z = 1$.
9. Используя формулу Остроградского, вычислить $\iiint_S x dy dz + y dz dx + z dx dy$, где S - внешняя сторона пирамиды, ограниченной плоскостями $x + y + z = 1, x = 0, y = 0, z = 0$.
10. Решить дифференциальное уравнение
 1. $y' + 2y = ye^y$.
 2. $3(1 - xy^2)xdx + y(\cos y - 2x^3)dy = 0$.
 3. $y(y')^3 + x = 1$.
 4. $(y + 2)dx - (2x + y - 4)dy = 0$.

$$5. \quad xy''' = y'' - xy''.$$

$$6. \quad y'' + 2y' + 2y = x e^{-x}, \quad y(0) = y'(0) = 0.$$

$$7. \quad \begin{cases} \dot{x} = 2x - y - z, \\ \dot{y} = 3x - 2y - 3z, \\ \dot{z} = 2z - x + y, \end{cases} \\ \lambda_{1,2} = 1, \lambda_3 = 0.$$

$$8. \quad \begin{cases} \dot{x} = 3x - 2y, \\ \dot{y} = 2x - y + 15e'\sqrt{t} \end{cases}$$

8. Найти положения равновесия системы и исследовать их на устойчивость:

$$\begin{cases} \dot{x} = e^y - e^x, \\ \dot{y} = \sqrt{3x + y^2} - 2. \end{cases}$$

8. Найти положения равновесия системы и исследовать их на устойчивость:

$$\begin{cases} \dot{x} = e^y - e^x, \\ \dot{y} = \sqrt{3x + y^2} - 2. \end{cases}$$

9. Исследовать устойчивость решения задачи Коши

$$\begin{cases} 2t\dot{x} = x - x^3, \\ x(1) = 0. \end{cases}$$

10. Решить задачу Коши

$$(x - z) \frac{\partial z}{\partial x} + (y - z) \frac{\partial z}{\partial y} = 2z, \\ x - y = 2, z + 2x = 1.$$

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений

Соответствующие приказы, распоряжения ректората о контроле уровня освоения дисциплин и сформированности компетенций студентов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Кремер, Н. Ш. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 244 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02017-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451894>, (дата обращения: 29.03.2021).

2. Кремер, Н. Ш. Математический анализ в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 389 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02019-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451895>, (дата обращения: 29.03.2021)

Дополнительная литература:

3. Макаров, С.И. Математика для экономистов (математический анализ и линейная алгебра): учебное пособие / Макаров С.И. — М.: КноРус, 2020. — 263 с. — ISBN 978-5-406-07840-2. -[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://book.ru/book/934068>

4. Кремер, Н. Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики. Учебно-справочное пособие : для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под общей редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 724 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3680-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/425064>, (дата обращения: 24.03.2021).

9. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

Полнотекстовая электронная библиотека учебных и учебно-методических материалов (федеральный ресурс). <http://www.window.edu.ru>.

2. Образовательный математический сайт. [http:// www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru).

3. Московский центр непрерывного математического образования, МЦНМО. Материалы (полные тексты) свободно распространяемых книг по математике. <http://www.mccme.ru/free-books>.

4. База знаний и набор вычислительных алгоритмов. <http://www.wolframalpha.com>.

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей данной кафедры.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, но и другую учебную литературу;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении, при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок

явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;

- использовать при подготовке нормативные документы Финансового университета, а именно, положений о реферате, эссе, контрольной работе, домашнем творческом задании, утвержденные приказом № 611/о от 01 апреля 2014 года, положения о расчетно-аналитической работе, утвержденного приказом № 2161/0 от 19 декабря 2013 года (см. сайт Финансового Университета: на главной странице раздел «Наш университет»; далее «Единая правовая база Финуниверситета»; подраздел «Методическая работа» - «Приказы Финуниверситета»);

- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Методические рекомендации по работе с литературой

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, выполнение контрольной или расчетно-аналитической работы, начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

Основная литература – это учебники и учебные пособия.

Дополнительная литература – это монографии, сборники научных трудов, журнальные статьи, различные справочники, энциклопедии, интернет - ресурсы.

Рекомендации студенту:

- выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научносправочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие – прочесть быстро;

- в книге или журнале, принадлежащем самому студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с Интернет – источником целесообразно также выделять важную информацию;

- если книга или журнал являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой:

Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки явного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

- 1) Продукты компании Microsoft, включая ОС Windows 7 и Office 2010
- 2) Kaspersky Endpoint Security

11.2. Современные профессиональные базы данных:

- 1) База данных Системы комплексного раскрытия информации «СКРИН» — <http://www.skrin.ru/>
- 2) База данных Федеральной службы государственной статистики:

<http://www.gks.ru/>

11.3. Информационные справочные системы:

- 1) Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»
- 2) Справочно-правовая система КонсультантПлюс
- 3) Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru> (доступ свободный).

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

2. Помещение для самостоятельной работы. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Финансового университета.