АНО ВО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ БИЗНЕСА»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.09 «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

Направление подготовки	*38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата)*
Направленность (профиль) программы	*Финансы и кредит*
Формы обучения	*очная, очно-заочная*

Автор-составитель:
ст. преподаватель Чернова Т.М.

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.08.2020 № 954).

Рецензент: Ровенская О.С., к.ф.-м.н., доцент кафедры прикладной информатики АНО ВО «Московский гуманитарный университет».

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на кафедре информатики, прикладной математики и естественнонаучных дисциплин АНО ВО «Национальный институт бизнеса».

Протокол №9 от 29.06.2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована в рамках основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) программы Финансы и кредит с ПАО «Сбербанк», АО «Инвестиционная компания «ФИНАМ».

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины (модуля)…….……..... 3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО……..…….. 4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы……..... 5
4. Структура и содержание дисциплины (модуля)……. 6
4.1 Распределение трудоемкости в часах по всем видам аудиторной и самостоятельной работы обучающихся…….. 6
4.2 Учебно-тематический план дисциплины (модуля) …..……... 7
5. Содержание дисциплины (модуля)…….……... 8
6. Планы занятий семинарского типа…….. 9
7. Методические рекомендации для обучающихся по дисциплине (модулю)…..... 18
8.Фонд оценочных средств по изучение дисциплины (модуля)……..…..…….…….. 18
9. Особенности обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья…… 26
10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)…… …….. 26
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)…… …… 27
Приложения к рабочей программе дисциплины (модуля)
Приложение 1. Методические рекомендации для обучающихся по дисциплине (модулю)
Приложение 2. Содержание фонда оценочных средств текущего контроля по дисциплине (модулю)

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Образовательная цель изучения дисциплины «Математический анализ» - подготовка обучающихся по основам математических знаний, формирование у обучающихся культуры математического мышления, навыков логического рассуждения и математической аргументации, умения использовать на практике математические методы решения различных экономических, финансовых и управленческих задач.

Содержание дисциплины «Математический анализ» составляет математический аппарат, используемый в области математической логики, математического анализа, экономико-математических методов исследования, эффективные способы и приемы использования данного аппарата для решения различных практических задач, способствовать формированию общепрофессиональной компетенции.

Задачи дисциплины:

- изучение базовых математических понятий и определений в области линейной алгебры и математического анализа;
- ознакомление с основными теоремами, методами математических доказательств и логических построений;
- формирование представлений о математическом мышлении, индукции, дедукции, принципах математических рассуждений и доказательств, методологии научной работы;
- овладение современными методами реализации математических моделей в социально-экономической, управленческой и финансовых областях профессиональной деятельности.

Воспитательная цель дисциплины – создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, их гражданского самоопределения, профессионального становления и индивидуально-личностной самореализации в созидательной деятельности для удовлетворения потребностей в нравственном, культурном, интеллектуальном, социальном и профессиональном развитии.

Достижению поставленной цели воспитания обучающихся способствует реше-

ние следующих задач:

– развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;

– приобщение обучающихся к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;

– воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности;

– воспитание положительного отношения к труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;

– обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;

– выявление и поддержка талантливой обучающихся, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации;

– формирование культуры и этики профессионального общения;

– воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде;

– повышение уровня культуры безопасного поведения;

– развитие личностных качеств и установок, социальных навыков и управленческими способностями.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.09 «Математический анализ» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули) (обязательная часть).

2.1 Изучение данной дисциплины проходит на основе освоения дисциплины школьной программы «Алгебра».

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходима для дальнейшего освоения математических и статистических методов в экономике и управлении.

На данную дисциплину опираются такие предметы как «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимальных решений» и др.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Формулировка компетенции	**Индикаторы достижения компетенций**	**Знания, умения, владения**
УК.1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК.1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК.1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК.1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	знать: - основные методы интегрирования функций - базовые понятия теории математического анализа функций - основные признаки сходимости числовых рядов - методы решения задач дифференциального и интегрального исчисления уметь - решать задачи по теории пределов последовательностей и функций - логически корректно применять математические методы при решении задач - верифицировать результаты решения конкретных задач - строить математические модели профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты владеть - основными методами доказательства теорем дифференциального и интегрального исчисления - навыками решения типовых задач, используя методы дифференциального и интегрального исчисления - навыками практического использования математического аппарата математического анализа для решения конкретных задач - навыками применения методов решения локальных экстремумов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости в часах по всем видам аудиторной и самостоятельной работы обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Математический анализ» составляет 180 часа (5 зачетных единиц).

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	**Всего часов**	**Семестр 2,** час.
Контактная работа	**50,3**	**50,3**
Занятия лекционного типа	22	22
Занятия семинарского типа	26	26
Консультация	2	2
Контактные часы на промежуточную аттестацию (экзамен)	0,3	0,3
Самостоятельная работа	**102,7**	**102,7**
Контроль	27	27
Форма промежуточной аттестации		экзамен

Для очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы	**Всего часов**	**Семестр 2,** час.
Контактная работа	**34,3**	**34,3**
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16
Консультация	2	2
Контактные часы на промежуточную аттестацию (экзамен)	0,3	0,3
Самостоятельная работа	**136,7**	**136,7**
Контроль	9	9
Форма промежуточной аттестации		экзамен

4.2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

(очная форма обучения)

	Наименование тем	Всего	Контактная работа, час			Само-стоя-тельная работа	Ком пе-тенция
			Всего	Лек-ции	Практ. занятия		
1.	Функции одной переменной	24	4	2*	2	20	УК.1
2.	Числовые последовательности. Пределы последовательностей и функций	24	6	2	4	18	УК.1
3.	Дифференциальное исчисление	28	10	4	6*	18	УК.1
4.	Неопределенный и определенный интегралы	21	8	4*	4*	13	УК.1
5.	Ряды	12	6	4	2	6	УК.1
6.	Функции нескольких переменных	14	6	2	4	8	УК.1
7.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	27,7	8	4*	4*	19,7	УК.1
	Консультация	2	2				
	Контактные часы на промежуточную аттестацию (зачет, экзамен)	0,3	0,3				
	Контроль	27					
	Итого часов	**180**	**50,3**	**22/10***	**26/14***	**102,7**	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

(очно-заочная форма обучения)

	Наименование тем	Всего	Контактная работа, час			Само-стоя-тельная работа	Ком пе-тенция
			Всего	Лек-ции	Практ. занятия		
1.	Функции одной переменной	26	4	2*	2	22	УК.1
2.	Числовые последовательности. Пределы последовательностей и функций	26	4	2	2	22	УК.1
3.	Дифференциальное исчисление	28	8	4	4/2*	20	УК.1
4.	Неопределенный и определенный интегралы	21	4	2*	2	17	УК.1
5.	Ряды	16	4	2	2	12	УК.1
6.	Функции нескольких переменных	24	4	2	2	20	УК.1
7.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	27,7	4	2*	2*	23,7	УК.1
	Консультация	2	2				
	Контактные часы на промежуточную аттестацию (зачет, экзамен)	0,3	0,3				
	Контроль	9					
	Итого часов	**180**	**34,3**	**16/6***	**16/4***	**136,7**	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1. Функции одной переменной

Понятие множества. Понятия отображения множеств и действительной функции действительной переменной. Способы задания функции. График функции. Основные элементарные функции. Сложная и взаимно обратные функции. Основные свойства функций. Примеры функций, используемых в экономике.

*Примечание: занятие проводится в форме лекции- консультация, разбор примеров решения типовых задач по теме с обратной связью со студентами.

Тема 2. Числовые последовательности. Пределы последовательностей и функций

Понятие числовой последовательности. Предел последовательности. Основные свойства сходящихся последовательностей. Признаки существования предела последовательности. Предел функции в бесконечности и в точке. Признаки существования предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Два замечательных предела. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке.

Тема 3. Дифференциальное исчисление

Производная функции и дифференциал. Геометрический и физический смысл производной и дифференциала, приложения производной в экономических расчетах. Правила дифференцирования сумм, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Производные высших порядков. Правило Лопиталя. Точки экстремума, выпуклость и точки перегиба функции. Асимптоты. Общая схема исследования функций. Уравнение касательной и нормали к графику функции.

Тема 4. Неопределенный и определенный интегралы

Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных дробей, иррациональных и тригонометрических выражений. Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и несобственные интегралы от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов. Приложения определенного интеграла.

*Примечание: занятие проводится в форме проблемной лекции, использование техники обратной связи посредством решения вместе со студентами нестандартных задач с подробным разбором особенностей применяемых методик.

Тема 5. Ряды

Понятие числового ряда. Основные свойства рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак сходимости Лейбница для знакочередующегося ряда. Понятия функционального ряда. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. Радиус сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена.

Тема 6. Функции нескольких переменных

Понятия евклидова пространства и функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные функции и полный дифференциал. Производная по направлению, градиент функции. Экстремумы функции многих переменных, необходимое и достаточное условие экстремума. Условный экстремум. Нахождение условного экстремума методом множителей Лагранжа. Метод наименьших квадратов. Кратные интегралы. Сведение кратного интеграла к повторному. Геометрическая интерпретация и приложения двойного интеграла.

Тема 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Основные понятия. Краевая задача и задача Коши. Общие подходы к решению обыкновенных дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения. Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

*Примечание: занятие проводится в форме лекции с использованием техники обратной связи посредством решения студентами в конце лекции тестов по лекционному материалу.

6. ПЛАНЫ ЗАНЯТИЙ СЕМИНАРСКОГО ТИПА
для очной формы обучения

Практическое занятие 1 (тема 1)

1. Повторение материала темы.

2. Определить области существования и области значений следующих функций:

а) $y=\sqrt{3x-x^3}$; б) $y=log(x^2-4)$; в) $y=sin(\sqrt{x})$; г) $y=\dfrac{\sqrt{x}}{sin\,\pi x}$;

д); $y=\sqrt{2+x-x^2}$ е) $y=(-1)^x$; ж) $y=log_2\,log_3\,log_4\,x$.

3. На какое множество R_y отображает множество R_x функция $y=f(x)$

а) $y=x^2,\ R_x=\{-1\le x\le 2\}$; б) $y=lg\,x,\ R_x=\{10\le x\le 1000\}$

в) $y=|x|,\ R_x=\{1\le |x|\le 2\}$; г) $y=ctg\dfrac{\pi x}{4},\ R_x=\{0\le |x|\le 1\}$.

4. Пусть функция $f(u)$ определена при $0<u<1$. Найти область определения функций

а) $f(sin\,x)$; б) $f(ln\,x)$; в) $f(|x|)$; г) $f\left(\dfrac{|x|}{x}\right)$.

5. Найти:

а) $f[f(x)]$, если $f(x)=\dfrac{1}{1-x}$; б) $f(x)$, если $f\left(\dfrac{x}{x+1}\right)=x^2$;

г) $f(x)$, если $f(x+1)=x^2-3x+2$.

6. Построить графики функций

а) $y = ax + b$, $a \in R, b \in R$; б) $y = ax^2 + bx + c$, приведя ее к виду $y = y_0 + a(x - x_0)^2$;

в) $y = x^2 + \frac{1}{x}$ - трезубец Ньютона; г) $y = \frac{1}{1+x^2}$ - кривая Аньези.

Практическое занятие 2 (тема 2)

1. Повторение материала темы.
2. Вычислить пределы

а) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{x^2-1}{2x^2-x-1}$; б) $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^2-1}{2x^2-x-1}$; в) $\lim\limits_{x\to \infty}\frac{x^2-1}{2x^2-x-1}$; г) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{(1+x)^5-(1+5x)}{x^2+x^5}$;

д) $\lim\limits_{x\to \infty}\left(1+\frac{2}{x}\right)^x$; е) $\lim\limits_{x\to 0}\left(\frac{1}{x+1}\right)^{\frac{1}{2x}}$; ж) $\lim\limits_{x\to 4}\frac{\sqrt{1+2x}-3}{\sqrt{x}-2}$; з) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sqrt{1-2x-x^2}-(1+x)}{x}$;

Практическое занятие 3 (тема 2)

1. Вычислить пределы

а) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-\cos x}{x^2}$; б) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin 5x-\sin 3x}{\sin x}$; в) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\cos x-\cos 3x}{x^2}$; г) $\lim\limits_{x\to 0} x\,ctg 3x$.

Практическое занятие 4 (тема 3)

1. Повторение материала темы.
2. Найти первую и вторую производные функций:

а) $y = \sin(\cos x)$; б) $y = \ln(tgx^2)$; в) $y = tg(\ln^2(x+2))$; г) $y = 5^x + \sqrt{(x - \ln x)}$;

д) $y = \frac{e^{\sin x}}{\ln(3\cdot x+7)}$; е) $y = 5^{2x}\cdot(x^4 - 5x^3 + x\sin x)$; ж) $y = \frac{arctg(3x+2)}{\arcsin(x^2+2)}$;

з) $y = \sin(tgx)$; и) $y = \exp(\ln(tgx^2)-1)$; к) $y = tg(\ln^2(x+2)/\exp(-x))$;

л) $y = x^x + \sqrt{(x^3 - \ln 3x^2)}$.

3. Написать уравнение касательной и нормали к графику функции $y = f(x)$ в заданной точке $M(x_0, y_0)$

а) $f(x) = 3x^2$, $M(-2,12)$; б) $x^2 + y^2 - 36 = 0$, $M(-4, -\sqrt{20})$.

*Примечание: занятие проводится в форме организационно-деятельностной игры с разбиением группы на подгруппы и постановкой для 2-3-х подгрупп одинаковой задачи с последующим выбором в ходе коллективного обсуждения оптимального способа решения

Практическое занятие 5 (тема 3)

Написать уравнение касательной к графику функции $y = f(x)$, проходящей через заданную точку $M(x_0, y_0)$

а) $f(x) = 3x^2 + 1$, $M(1,0)$; б) $f(x, y) = x^2 + y^2 - 25 = 0$, $M(12,0)$;

в) $f(x) = 3x^2 - 6x + 14$, $M(1,1)$;

*Примечание: занятие проводится в форме организационно-деятельностной игры с разбиением группы на подгруппы и постановкой для 2-3-х подгрупп одинаковой задачи с последующим выбором в ходе коллективного обсуждения оптимального способа решения

Практическое занятие 6 (тема 3)

Исследовать функции и построить их графики

а) $y = \frac{x^2}{x^2 - 1}$; б) $y = x \cdot exp(-x)$; в) $y = \frac{x}{2x^2 - 4}$; г) $y = \frac{x^2}{2x^2 - 4}$;

д) $y = \exp(tgx) - 1$.

*Примечание: занятие проводится в форме организационно-деятельностной игры с разбиением группы на подгруппы и постановкой для 2-3-х подгрупп одинаковой задачи с последующим выбором в ходе коллективного обсуждения оптимального способа решения.

Практическое занятие 7 (тема 4)

1. Повторение материала темы.

2. Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования

а) $\int (3x^2 + sin^2 x)dx$; б) $\int e^x 5^{4x} dx$; в) $\int \frac{3x^2 + 1}{x^2(x^2 + 1)} dx$; г) $\int x\sqrt{x} dx$; д) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^3}}$;

е) $\int (\frac{5}{3x} + tg2x - \frac{4}{cos^2 3x})dx$; ж) $\int \frac{x^4}{x^2 - 1} dx$.

3. Найти неопределенные интегралы методом замены переменной

а) $\int sin^2 x cos x dx$; б) $\int \frac{\sqrt{x}}{x+1} dx$; в) $\int x(x-3)^8 dx$; г) $\int \frac{2x}{1+x^4} dx$;

д) $\int \frac{ln^2 x}{x} dx$; е) $\int sin^4 x \cdot cos^3 x dx$; ж) $\int \frac{dx}{1 + sin x}$.

4. Найти неопределенные интегралы методом интегрирования по частям

а) $\int x^2 cos x dx$; б) $\int (2x+5) cos x dx$; в) $\int x ln x dx$; г) $\int x e^x dx$; д) $\int cos\sqrt{x} dx$

5. Найти неопределенные интегралы от рациональных дробей

а) $\int \frac{3x+4}{x^2 + 2x + 5} dx$; б) $\int \frac{2x^3 - x^2 + 2x + 1}{x^4 - 2x^3 + 2x^2 - 2x + 1} dx$.

*Примечание: занятие проводится в форме организационно-деятельностной игры с разбиением группы на подгруппы и постановкой для 2-3-х подгрупп одинаковой задачи с последующим выбором в ходе коллективного обсуждения оптимального способа решения

Практическое занятие 8 (тема 4)

1. Найти площади фигур, ограниченных следующими кривыми

а) $y=-x^2+3, y=0$; б) $y=x^2, y=\sqrt{x}$; в) $y=x^2-2x, y=4x-x^2$;

г) $y=-x^2+4x, y=2x$; д) $y=x^2, y=\sqrt{x}$; е) $y=\sin x, x=\pi/4, x=\pi, y=0$.

2. Вычислить несобственные интегралы

а) $\int\limits_a^{\infty}\frac{dx}{x^2}, a>0$; б) $\int\limits_0^{\infty}\frac{dx}{1+x^3}$; в) $\int\limits_{-\infty}^{\infty}\frac{dx}{1+x^2}$,

г) $\int\limits_0^1 \ln x dx$; д) $\int\limits_{-1}^{1}\frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$; е) $\int\limits_0^5\frac{dx}{(x-1)^2}$.

<u>*Примечание: занятие проводится в форме</u> исследования с образованием несколько подгрупп для решения задач по заданной тематике; коллективное обсуждение результатов с анализом выявленных типичных ошибок.

Практическое занятие 9 (тема 5)

1. Повторение материала темы.

2. Доказать непосредственно сходимость рядов и найти их суммы

а) $\frac{1}{1\cdot 2}+\frac{1}{2\cdot 3}+\frac{1}{3\cdot 4}+\cdots$ б) $\mathbf{\frac{1}{1\cdot 4}+\frac{1}{4\cdot 7}+\frac{1}{7\cdot 10}+\cdots}$

3. Исследовать сходимость знакопостоянного числового ряда

а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{2n-1}{7n+5}$; б) $\mathbf{\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{2^n\cdot n}}$; в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{n^2}{2^n}$;

г) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\left(1-\frac{1}{n}\right)^{n^2}$; д) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{n!}{10^n}$; е) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{n^5}{(n+1)!}$; ж) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1000^n}{n!}$; з) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{2^n n!}{n^n}$.

4. Исследовать сходимость знакочередующегося числового ряда

а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n\left(\frac{2n+1000}{3n+1}\right)^n$; б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n\frac{\sqrt{n}}{n+100}$; в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n\frac{\sin^2 n}{n}$.

5. Найти область сходимости степенного ряда

а) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{x^n}{n}$; б) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{x^n}{n!}$; в) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{3^n x^n}{\sqrt{3^n}}$.

6. Разложить функции в ряд Маклорена и найти радиус сходимости ряда

а) $f(x)=(1+x)^n$; б) $f(x)=\frac{\sin x-x}{x^3}$.

Практическое занятие 10 (тема 6)

1. Повторение материала темы.

2. Найти частные производные функций двух переменных

а) $z = x^2 y - cos^2 xy$; б) $z = arcsin(x^2 - y^2) - tgxy + \frac{cos^2(x+y)}{\sqrt{x+y}}$; в) $z = x^2\sqrt{x^3 + sin\, y}$.

3. Полагая, что произвольная функция f дифференцируема, проверить следующие равенства:

а) $y\frac{\partial z}{\partial x} - x\frac{\partial z}{\partial y} = 0,\ z = f(x^2 + y^2)$; б) $x^2\frac{\partial z}{\partial x} - xy\frac{\partial z}{\partial y} + y^2 = 0,\ z = \frac{y^2}{3x} + f(xy)$.

4. Найти величину и направление градиента функции в точке $M(x_0, y_0, z_0)$

а) $f(x,y,z) = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}},\ M(1,2,1)$; б) $f(x,y,z) = xyz,\ M(1,1,1)$.

5. Найти точки локального экстремума функций и проверить в них выполнение достаточного условия экстремума

а) $u = 2x^2 - xy + 2xz - y + y^3 + z^2$; б) $u = x^2 - 2xy + 4y^3$.

Практическое занятие 11 (тема 6)

1. Используя метод множителей Лагранжа найти условный экстремум функции при заданных дополнительных условиях

а) $f(x,y) = (x+3)^2 + (y+1)^2$ при условии $y - 2x - 1 = 0$;

б) $f(x,y) = (x+1{,}5)^2 + (y+1)^2$ при условии $x^2 + y^2 - 5 = 0$.

2. Вычислить двойные интегралы $\iint\limits_G f(x,y)dxdy$ по заданной области G

а) $f(x,y) = xy,\ G\{(x,y): y = 0, y = x, x = 1\}$

б) $f(x,y) = x + y^2,\ G\{(x,y): y = x, y = x^2\}$;

в) $f(x,y) = x,\ G\{(x,y): y = 3x^2, y = 6 - 3x\}$;

г) $f(x,y) = sin(x+y),\ G\{(x,y): 0 \le x \le \frac{\pi}{2}, 0 \le y \le \frac{\pi}{2}\}$;

д) $f(x,y) = x - y$, $G(x,y)$ -треугольник с вершинами (1,1), (4,1), (4,4).

3. С помощью двойного интеграла найти площадь, ограниченную следующими кривыми:

а) $xy = 1,\ x + y = 2.5$;

б) $y^2 = 2x + 1,\ y^2 = -2x + 1$.

Практическое занятие 12 (тема 7)

1. Повторение материала темы.

2. Решить дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.

а) $y' = -\frac{2xy^2}{x^2-1}$; б) $x^2y' - \sqrt{x}\cos^2 y = 0$; в) $y' + \frac{y}{x} = 0$.

3. Методом вариации произвольной постоянной найти общие решения дифференциальных уравнений первого порядка

а) $y' + \frac{y}{x} = \frac{1}{x}$; б) $y' - 2xy = e^{x^2}$; в) $y' + y = \frac{x}{5}$; г) $y' + x^2y = x^2$.

*Примечание: занятие проводится в форме исследования с образованием несколько подгрупп для решения задач по заданной тематике; коллективное обсуждение результатов с анализом выявленных типичных ошибок.

Практическое занятие 13(тема 7)

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений второго порядка

а) $xy'' + y' = 0$; б) $y'' - (y')^2 = 0$; в) $y'' + 3y' = 5x + 1$; г) $y'' - 3y' + 2y = 2e^{3x}$;

д) $y'' + 2y' = (3x+7)e^x$; е) $y'' + y' - 6y = (10x+2)e^{2x}$; ж) $y'' + 5y' = 10x + 12 + 6e^x$.

2. Найти общее решение дифференциальных уравнений второго порядка

а) $y'' + y' - 2y = 8\sin 2x + \cos x$; б) $y'' + 4y = \cos 2x + \exp(4x)$;

в) $y'' + 4y = \exp(-5x) + x^2 - 7x + 12$

*Примечание: занятие проводится в форме исследования с образованием несколько подгрупп для решения задач по заданной тематике; коллективное обсуждение результатов с анализом выявленных типичных ошибок.

для очно-заочной формы обучения

Практическое занятие (тема 1)

1. Повторение материала темы.

2. Определить области существования и области значений следующих функций:

а) $y = \sqrt{3x - x^3}$; б) $y = log(x^2 - 4)$; в) $y = sin(\sqrt{x})$; г) $y = \frac{\sqrt{x}}{sin\,\pi x}$;

д); $y = \sqrt{2 + x - x^2}$ е) $y = (-1)^x$; ж) $y = log_2\, log_3\, log_4\, x$.

3. На какое множество R_y отображает множество R_x функция $y = f(x)$

а) $y = x^2$, $R_x = \{-1 \le x \le 2\}$; б) $y = lg\, x$, $R_x = \{10 \le x \le 1000\}$

в) $y = |x|$, $R_x = \{1 \le |x| \le 2\}$; г) $y = ctg\frac{\pi x}{4}$, $R_x = \{0 \le |x| \le 1\}$.

Практическое занятие 2 (тема 2)

1. Повторение материала темы.
2. Вычислить пределы

а) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{x^2-1}{2x^2-x-1}$; б) $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^2-1}{2x^2-x-1}$; в) $\lim\limits_{x\to \infty}\frac{x^2-1}{2x^2-x-1}$; г) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{(1+x)^5-(1+5x)}{x^2+x^5}$;

д) $\lim\limits_{x\to \infty}\left(1+\frac{2}{x}\right)^x$; е) $\lim\limits_{x\to 0}\left(\frac{1}{x+1}\right)^{\frac{1}{2x}}$; ж) $\lim\limits_{x\to 4}\frac{\sqrt{1+2x}-3}{\sqrt{x}-2}$; з) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sqrt{1-2x-x^2}-(1+x)}{x}$;

Практическое занятие 3 (тема 3)

1. Повторение материала темы.
2. Найти первую и вторую производные функций:

а) $y=sin(cos\,x)$; б) $y=ln(tgx^2)$; в) $y=tg(ln^2(x+2))$; г) $y=5^x+\sqrt{(x-ln\,x)}$;

д) $y=\frac{e^{sin\,x}}{ln(3\cdot x+7)}$; е) $y=5^{2x}\cdot(x^4-5x^3+x\,sin\,x)$; ж) $y=\frac{arctg(3x+2)}{arcsin(x^2+2)}$.

3. Найти первую и вторую производные функций:

а) $y=\sin(tgx)$; б) $y=\exp(\ln(tgx^2)-1)$; в) $y=tg(\ln^2(x+2)/\exp(-x))$;
г) $y=x^x+\sqrt{(x^3-\ln 3x^2)}$.

4. Написать уравнение касательной и нормали к графику функции $y=f(x)$ в заданной точке $M(x_0,y_0)$

а) $f(x)=3x^2$, $M(-2,12)$; б) $x^2+y^2-36=0$, $M(-4,-\sqrt{20})$.

Практическое занятие 4 (тема 3)

Исследовать функции и построить их графики

а) $y=\frac{x^2}{x^2-1}$; б) $y=x\cdot exp(-x)$; в) $y=\frac{x}{2x^2-4}$; г) $y=\frac{x^2}{2x^2-4}$;
д) $y=\exp(tgx)-1$.

<u>*Примечание: занятие проводится в форме</u> организационно-деятельностной игры с разбиением группы на подгруппы и постановкой для 2-3-х подгрупп одинаковой задачи с последующим выбором в ходе коллективного обсуждения оптимального способа решения.

Практическое занятие 5 (тема 4)

1. Повторение материала темы.

2. Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования

а) $\int(3x^2+\sin^2 x)dx$; б) $\int e^x 5^{4x}dx$; в) $\int\frac{3x^2+1}{x^2(x^2+1)}dx$; г) $\int x\sqrt{x}dx$; д) $\int\frac{dx}{\sqrt{x^3}}$;

е) $\int(\frac{5}{3x}+tg2x-\frac{4}{\cos^2 3x})dx$; ж) $\int\frac{x^4}{x^2-1}dx$.

3. Найти неопределенные интегралы методом замены переменной

а) $\int\sin^2 x\cos x\,dx$; б) $\int\frac{\sqrt{x}}{x+1}dx$; в) $\int x(x-3)^8dx$; г) $\int\frac{2x}{1+x^4}dx$;

д) $\int\frac{\ln^2 x}{x}dx$; е) $\int\sin^4 x\cdot\cos^3 xdx$; ж) $\int\frac{dx}{1+\sin x}$.

4. Найти неопределенные интегралы методом интегрирования по частям

а) $\int x^2\cos x\,dx$; б) $\int(2x+5)\cos x\,dx$; в) $\int x\ln x\,dx$; г) $\int xe^x dx$; д) $\int\cos\sqrt{x}dx$

Практическое занятие 6 (тема 5)

1. Повторение материала темы.

2. Доказать непосредственно сходимость рядов и найти их суммы

а) $\frac{1}{1\cdot 2}+\frac{1}{2\cdot 3}+\frac{1}{3\cdot 4}+\cdots$ б) $\mathbf{\frac{1}{1\cdot 4}+\frac{1}{4\cdot 7}+\frac{1}{7\cdot 10}+\cdots}$

3. Исследовать сходимость знакопостоянного числового ряда

а) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2n-1}{7n+5}$; б) $\mathbf{\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{2^n\cdot n}}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2}{2^n}$;

Практическое занятие 7 (тема 6)

1. Полагая, что произвольная функция f дифференцируема, проверить следующие равенства:

а) $y\frac{\partial z}{\partial x}-x\frac{\partial z}{\partial y}=0,\ z=f(x^2+y^2)$; б) $x^2\frac{\partial z}{\partial x}-xy\frac{\partial z}{\partial y}+y^2=0,\ z=\frac{y^2}{3x}+f(xy)$.

2. Найти величину и направление градиента функции в точке $M(x_0,y_0,z_0)$

а) $f(x,y,z)=\frac{1}{\sqrt{x^2+y^2+z^2}},\ M(1,2,1)$; б) $f(x,y,z)=xyz,\ M(1,1,1)$.

3. Найти точки локального экстремума функций и проверить в них выполнение достаточного условия экстремума

а) $u=2x^2-xy+2xz-y+y^3+z^2$; б) $u=x^2-2xy+4y^3$.

4. Используя метод множителей Лагранжа найти условный экстремум функции при заданных дополнительных условиях

а) $f(x,y)=(x+3)^2+(y+1)^2$ при условии $y-2x-1=0$;

б) $f(x,y)=(x+1{,}5)^2+(y+1)^2$ при условии $x^2+y^2-5=0$.

5. Вычислить двойные интегралы $\iint\limits_G f(x,y)dxdy$ по заданной области G

а) $f(x,y)=xy, G\{(x,y): y=0, y=x, x=1\}$

б) $f(x,y)=x+y^2, G\{(x,y): y=x, y=x^2\}$;

в) $f(x,y)=x, G\{(x,y): y=3x^2, y=6-3x\}$;

г) $f(x,y)=sin(x+y), G\{(x,y): 0\le x\le \frac{\pi}{2}, 0\le y\le \frac{\pi}{2}\}$;

д) $f(x,y)=x-y$, $G(x,y)$ -треугольник с вершинами (1,1), (4,1), (4,4).

6. С помощью двойного интеграла найти площадь, ограниченную следующими кривыми:

а) $xy=1, x+y=2.5$;

б) $y^2=2x+1, y^2=-2x+1$.

Практическое занятие 8 (тема 7)

Найти общее решение дифференциальных уравнений второго порядка

а) $y''+y'-2y=8\sin 2x+\cos x$; б) $y''+4y=\cos 2x+\exp(4x)$;

в) $y''+4y=\exp(-5x)+x^2-7x+12$

*Примечание: занятие проводится в форме исследования с образованием несколько подгрупп для решения задач по заданной тематике; коллективное обсуждение результатов с анализом выявленных типичных ошибок.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Приложение 1 Методические рекомендации для обучающихся по дисциплине (модулю)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Карта фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Темы по учебно-тематическому плану	Оценочные средства
1	Функции одной переменной	Тест 12-14 Задача 2 Вопросы к экзамену 16-18
2	Числовые последовательности. Пределы последовательностей и функций	Тест 15-17 Задача 4 Вопросы к экзамену 19-21
3	Дифференциальное исчисление	Тест 18-20 Задачи Вопросы к экзамену 22-24
4	Неопределенный и определенный интегралы	Тест 21-22 Задача 5 Вопросы к экзамену 25-27
5	Ряды	Тест23-24 Задачи Вопросы к экзамену 28-30
6	Функции нескольких переменных	Тест 25-28 Вопросы к экзамену 31-34
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Тест 29 -33. Вопросы к экзамену 35-38

Фонд оценочных средств текущего контроля по дисциплине (модулю)

Приложение 2 Содержание фонда оценочных средств текущего контроля по дисциплине (модулю)

Задания на проверку сформированности первого компонента компетенций – «Знать»

Ответьте на вопросы теста.

№	Вопрос
1	Укажите верное равенство: a) $d(arctgx) = -\frac{1}{1+x^2}dx;$ b) $d(arctgx) = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}dx;$ c) $d(arctgx) = \frac{1}{1+x^2}dx;$ d) $d(arctgx) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}dx.$

2	Производная второго порядка от функции $y = 5\sin x + 3\cos x$ равна a) $y'' = -5\sin x - 3\cos x$ b) $y'' = -5\cos x + 3\sin x$ c) $y'' = -\dfrac{5}{\cos x} + \dfrac{3}{\sin x}$ d) $y'' = \dfrac{5}{\cos x} - \dfrac{3}{\sin x}$
3	Вычислить предел функции по правилу Лопиталя $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^{-3x}-1}{\operatorname{tg} 2x}$ a) – 3/2 b) 0 c) 1.
4	Найти точку перегиба функции $y = x^3 - 3x$. a) $x = 1$; b) $x = 0$; c) $x = \sqrt{3}$; d) $x = \dfrac{1}{3}$.
5	Указать наклонную асимптоту функции $y = \dfrac{1}{x} - x$. a) $y = x$; b) $y = \dfrac{1}{x}$; c) $y = 0$; d) $y = -x$.
6	Дифференциал неопределённого интеграла $d\int f(x)\,dx$ равен: a) $F(x)+C$ b) $f(x)\,dx$ c) $\int f(x)\,dx$ d) $\int dF(x)$
7	Совокупность первообразных F(x)+C для функции f(x) на [a,b] называется a) неопределенным интегралом b) несобственным интегралом c) расхродящимся интегралом d) бесконечным интегралом

8	Интеграл $\int \sqrt{2px}dx$ равен a) $\frac{2}{3}\sqrt{2px}+C$ b) $2p\sqrt{2px}+C$ c) $\frac{2}{3}x\sqrt{2px}+C$
9	Интеграл $\int \frac{1+\ln x}{x}dx$ равен a) $0{,}5+\ln x+\frac{1}{2}\ln^2 x+C$ b) $\ln x+1+C$ c) $x\ln x+x+C$ d) $\frac{x+\ln x}{x^2}+C$
10	Интеграл $\int \ln x dx$ равен a) $x(\ln x-1)+C$ b) $(\ln x-1)+C$ c) $x\ln x+C$ d) $\frac{x}{\ln x}+C$

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине (модулю)

Вопросы к экзамену

1. Понятие действительной функции действительной переменной. Способы задания функции. График функции.
2. Основные элементарные функции. Сложная и взаимно обратные функции.
3. Основные свойства функций. Примеры функций, используемых в экономике.
4. Понятие числовой последовательности и основные свойства сходящихся последовательностей.
5. Предел числовой последовательности. Признаки существования предела последовательности. Два замечательных предела.
6. Предел функции в бесконечности и в точке.
7. Непрерывность функции действительной переменной. Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке.
8. Производная функции и дифференциал. Производные высших порядков.
9. Геометрический и физический смысл производной и дифференциала, приложения производной в экономических расчетах.

10. Правила дифференцирования сумм, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций.

11. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши. Правило Лопиталя.

12. Точки экстремума, выпуклость и точки перегиба функции. Необходимое и достаточное условие локального экстремума функции.

13. Нахождение асимптот функции.

14. Уравнение касательной и нормали к графику функции в заданной точке.

15. Первообразная функции и неопределенный интеграл.

16. Свойства неопределенного интеграла.

17. Интегралы от основных элементарных функций. Основные методы интегрирования.

18. Интегрирование рациональных дробей, иррациональных и тригонометрических выражений.

19. Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.

20. Формула Ньютона-Лейбница.

21. Приложения определенного интеграла.

22. Понятие числового ряда. Основные свойства рядов.

23. Необходимый признак сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами.

24. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак сходимости Лейбница для знакочередующегося ряда.

25. Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. Радиус сходимости степенного ряда.

26. Ряды Тейлора, Маклорена и Фурье.

27. Понятия функции нескольких переменных, предел и непрерывность функции.

28. Частные производные функции и полный дифференциал.

29. Экстремумы функции многих переменных, необходимое и достаточное условие экстремума.

30. Условный экстремум. Нахождение условного экстремума методом множителей Лагранжа.

31. Метод наименьших квадратов.

32. Кратные интегралы. Сведение кратного интеграла к повторному.

33. Геометрическая интерпретация и приложения двойного интеграла.

34. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные понятия. Краевая задача и задача Коши.

35. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.

36. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

37. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.

38. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Задания на проверку сформированности второго компонента компетенций – «Уметь»

Выполните практическое задание .

Найти неопределенный интеграл методом замены переменной

$$\int \frac{ln^2 x}{x} dx$$

Задания на проверку сформированности третьего компонента компетенций – «владеть»

Выполните практическое задание

Написать уравнение касательной к графику функции $y = f(x)$, проходящей через заданную точку $M(x_0, y_0)$

$f(x) = 3x^2 + 1$, $M(1,0)$

Типовые задачи по дисциплине

1.Вычислить пределы

$$\lim_{x \to 4} \frac{\sqrt{1+2x} - 3}{\sqrt{x} - 2};$$

2.Написать уравнение касательной и нормали к графику функции $y = f(x)$ в заданной точке $M(x_0, y_0)$

$x^2 + y^2 - 36 = 0$, $M(-4, -\sqrt{20})$.

3. Найти неопределенные интегралы от рациональных дробей

$$\int \frac{2x^3 - x^2 + 2x + 1}{x^4 - 2x^3 + 2x^2 - 2x + 1} dx.$$

11. Найти площади фигур, ограниченных следующими кривыми

$y = x^2 - 2x, y = 4x - x^2$;

4. Найти неопределенные интегралы методом замены переменной

$$\int x(x-3)^8 dx$$

5. Найти неопределенные интегралы методом интегрирования по частям

$$\int x e^x dx$$

6. Найти неопределенные интегралы от рациональных дробей

$$\int \frac{2x^3 - x^2 + 2x + 1}{x^4 - 2x^3 + 2x^2 - 2x + 1} dx.$$

7. Найти площади фигур, ограниченных следующими кривыми

$y = x^2 - 2x, y = 4x - x^2$;

8. Найти точки локального экстремума функций и проверить в них выполнение достаточного условия экстремума

$u = x^2 - 2xy + 4y^3$.

9. Используя метод множителей Лагранжа найти условный экстремум функции при заданных дополнительных условиях

$f(x,y)=(x+1{,}5)^2+(y+1)^2$ при условии $x^2+y^2-5=0$.

10. Вычислить двойные интегралы $\iint\limits_G f(x,y)dxdy$ по заданной области G

$f(x,y)=x, G\{(x,y): y=3x^2, y=6-3x\}$;

11. С помощью двойного интеграла найти площадь, ограниченную следующими кривыми:

$y^2=2x+1,\ y^2=-2x+1$

12. Решить дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.

$x^2y'-\sqrt{x}\cos^2 y=0$3

13. Методом вариации произвольной постоянной найти общие решения дифференциальных уравнений первого порядка

$y'+y=\dfrac{x}{5}$

14. Найти общее решение дифференциальных уравнений второго порядка

$y''+3y'=5x+1$

15. Найти общее решение дифференциальных уравнений второго порядка

$y''+4y=\cos 2x+\exp(4x)$;

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

УК.1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
Пороговый	**Знать:** основы математического анализа для решения экономических задач. **Уметь:** применять аппарат математического анализа для исследования и решения экономических задач. **Владеть:** основными навыками применения методов математического анализа.	**удовлетворительно**
Средний	**Средний уровень:** **Знать:** методы математического анализа для решения экономико-управленческих задач. **Уметь:** опираться при ответе на основные и дополнительные положения математического анализа. **Владеть:** приемами математического анализа для решения профессиональных задач.	**хорошо**
Повышенный	**Знать:** математический анализ для решения экономических задач: определения функции, предела и производной функции одной переменной; правила дифференцирования и интегрирования; схему исследования функции одной переменной для построения её графика; основные теоремы дифференциального исчисления; методы вычисления интегралов; определения функции нескольких переменных и частной производной; основные виды дифференциальных уравнений и способы их решения; числовой, знакопеременный и функциональный ряды; признаки сходимости знакоположительных рядов; практические приложения теории рядов для поиска оптимальных решений; основные экономико-математические методы и модели.. **Уметь:** применять аппарат математического анализа для исследования и решения экономических задач: исследовать функции одной и многих переменных; находить производные различных функций; вычислять неопределенные, определенные и несобственные интегралы; использовать аппарат интегрального исчисления для решения прикладных задач; находить частные производные, экстремумы многомерной функции, наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области, условный экстремум; решать дифференциальные уравнения первого и второго порядков; исследовать сходимость числовых рядов. **Владеть:** методами математического и матричного анализа для решения экономико - управленческих задач, методическими основами построения и исследования математических моделей экономических процессов и явлений	**отлично**

Критерии оценивания уровня освоения компетенции

Форма контроля	Критерии уровня освоения компетенции
Экзамен	Критерием является степень усвоения обучающихся теоретического материала, предусмотренного программой дисциплины, в сочетании с умением применять полученные знания при решении задач. «Отлично» - свободное владение материалом, полный ответ на вопросы в объеме лекций с привлечением дополнительной литературы, полные грамотные ответы на все дополнительные вопросы. При ответах на вопросы обращается внимание на самостоятельность выводов и обоснованную точку зрения. Правильно и в срок выполненные все практические работы и задания для самостоятельной работы. «Хорошо» - неточный или неполный ответ на основные вопросы в объеме лекций с использованием дополнительной литературы, ответы на часть дополнительных вопросов. Все практические работы и задания для самостоятельной работы сданы в срок, но выполнены с несущественными недочетами. «Удовлетворительно» - приблизительно правильный ответ на основные вопросы в объеме лекций и ответы на часть дополнительных вопросов. Правильно выполнена большая часть практических работ и заданий для самостоятельной работы. «Неудовлетворительно» - незнание основных вопросов в объеме лекций (слабый ответ или его отсутствие на основные вопросы и затруднения с ответами на дополнительные вопросы). Отсутствие выполненных практических работ и заданий для самостоятельной работы.
Решение задач	Критерием является степень готовности обучающихся применять полученные теоретические знания для решения профессионально – прикладных ситуаций и задач. При оценке выполнения индивидуального профессионального задания учитывается: выполнение задания в полном объеме с исчерпывающими пояснениями – «отлично; выполнение задания в полном объеме, но с отдельными неточностями, с недостаточными пояснениями - «хорошо»; задание выполнено не полностью; имеются ошибки в работе, работа не пояснена - «удовлетворительно»; задание не выполнено или выполнено не правильно - оценка 2 (неудовлетворительно).
Тестирование	Критерием оценки является уровень усвоения обучающимся материала, предусмотренного программами дисциплин, что выражается количеством правильных ответов на предложенные тестовые задания по дисциплине. При ответах на вопросы теста: • 90 – 100 % правильных ответов - «отлично»; • 75 – 89 % правильных ответов– «хорошо»; • 50 – 74 % правильных ответов– «удовлетворительно»; менее 50 % правильных ответов– «неудовлетворительно».

9.ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014 г. № АК-44/05вн и «Положение об организации инклюзивного образования в АНО ВО «Национальный институт бизнеса».

Подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом их индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному учебному плану.

10.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература

1. Курс по высшей математике (для экономистов). — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, Норматика, 2017. — 119 с. — ISBN 978-5-4374-0806-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/65165.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

1. Высшая математика. Часть 1: учебное пособие / В.И. Белоусова, Г.М. Ермакова, М.М. Михалева [и др.]. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 296 с. — ISBN 978-5-7996-1779-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/65920.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Елькин, А.Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / А.Г. Елькин. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 95 с. — ISBN 978-5-4487-0325-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/77939.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Электронно-библиотечная система

IPRBooks. http://www.iprbookshop.ru

Электронные образовательные ресурсы (современные профессиональные базы данных)

База данных научной электронной библиотеки. https://elibrary.ru

База данных EqWorld - Мир математических уравнений. http://eqworld.ipmnet.ru

База данных Федерального образовательного портала «Экономика. Социология. Менеджмент». http://ecsocman.hse.ru

База данных Библиотечных и архивных ресурсов Государственной Думы «Парламентская библиотек». https://parlib.duma.gov.ru

Электронные образовательные ресурсы
(информационные справочные системы)

Справочно-правовая система «Консультант Плюс». http://www.consultant.ru

Официальный Интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации. http://pravo.gov.ru

Перечень комплектов лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при изучении дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя:

– пакеты офисного программного обеспечения Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);

– веб-браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer);

– электронную библиотечную систему IPRBooks;

– систему размещения в сети «Интернет» и проверки на наличие заимствований курсовых, научных и выпускных квалификационных работ «ВКР-ВУЗ.РФ».

Доступ к электронной информационно-образовательной среде обеспечивается через сеть Интернет https://eios.nibmoscow.ru/.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материально-техническая база Института обеспечивает проведение всех видов занятий, предусмотренных учебным планом и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду института.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мобильный мультимедийный комплект в составе: проектор, ноутбук.

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