

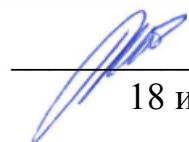
Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования

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

Орловский филиал Финуниверситета

Кафедра «Математика, информатика и общегуманитарные дисциплины»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Орловского филиала
Финуниверситета

 В.В. Матвеев
18 июня 2019 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки: 38.03.02 – МЕНЕДЖМЕНТ,
Профиль: ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Ответственный за актуализацию РПД: к.ф.-м.н., доцент Аксенов Н.А.

Год утверждения рабочей программы дисциплины: 2017

*Одобрено кафедрой «Математика, информатика
и общегуманитарные дисциплины»
(протокол № 09 от 18 июня 2019 г.)*

Орел 2019

Содержание Приложения

1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения.....	3
2. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....	6
3. Учебно-тематический план	6
4. Содержание семинаров, практических занятий.....	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	17
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	33
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	34
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	35
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем.....	38
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	39

1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения

В результате изучения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с компетенциями / индикаторами достижения компетенции
ПКН-2	Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных задач, интерпретировать полученные математические результаты	1. Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте.	Знать: - математические методы исследования, применяемые при решении профессиональных задач; Уметь: - применять математические методы в менеджменте; - интерпретировать полученные математические результаты;
		2. Применяет математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений.	Знать: - принципы построения математических моделей финансово-экономических задач; Уметь: - переходить от экономических постановок задач к математическим моделям;
		3. Содержательно интерпретирует результаты, полученные при использовании математических моделей.	Знать: - математические методы и информационные технологии для решения задач в профессиональной области; Уметь: - интерпретировать результаты, полученные при использовании математических моделей для решения финансово-экономических задач в профессиональной области;

ПКН-10	Владение методами количественного и качественного анализа информации, а также навыками построения моделей, применяя для анализа, моделирования и поддержки принятия решений современные информационные технологии и программные средства, включая инструменты бизнес-аналитики, обработки и анализа данных	1.Использует методы получения информации, ее анализа для построения моделей и интерпретации результатов моделирования.	Знать: - методы количественного и качественного анализа информации; - методы построения математических моделей; Уметь: - применять современные информационные технологии и программные средства;
		2.Применяет приемы классификации и выбора подходящих измерительных шкал при описании организационных систем, происходящих в них процессов и явлений.	Знать: - приемы классификации и методы выбора измерительных шкал; Уметь: - применять соответствующие классификации и шкалы при описании организационных систем, происходящих в них процессов и явлений;
		3.Использует навыки организации и проведения качественных и количественных исследований анализа информации, подготовки аналитических отчетов о состоянии и динамике развития рынков товаров и услуг.	Знать: - методы организации и проведения качественных и количественных исследований анализа информации; Уметь: - подготавливать аналитические отчеты о состоянии и динамике развития рынков товаров и услуг
УК-10	Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации.	Знать: - математические и статистические методы поиска, обработки и анализа данных; - методы системного подхода при решении финансово-экономических задач; Уметь: - описывать состав и структуру требуемых данных и информации; - реализовывать процессы сбора,

			обработки и интерпретации данных;
		2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности.	Знать: - количественные методы анализа исходных данных, необходимые для решения профессиональных задач в меняющихся финансово-экономических условиях; Уметь: - применять математические методы для выявления закономерностей при решении профессиональных задач;
		3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.	Знать: - статистические методы классификации данных; Уметь: - идентифицировать общие свойства однородных «объектов»; - оценивать полноту результатов классификации; - показывать прикладное значение результатов классификации;
		4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	Знать: - математические и статистические методы оценивания данных; Уметь: - формировать собственные суждения и оценки; - отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности
		5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.	Знать: - основные методы системного подхода; Уметь: - представлять свою точку зрения при решении профессиональных задач аргументированно и грамотно.

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

Очная форма обучения

Таблица 1

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/ед. и часах)	Семестры (в часах)	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	6 зач.ед., 216 час.	108 час.	108 час.
Контактная работа – Аудиторные занятия	100	50	50
Лекции	32	16	16
Семинары, практические занятия	68	34	34
Самостоятельная работа	116	58	58
Вид текущего контроля		контрольная работа	контрольная работа
Вид промежуточной аттестации		зачет	экзамен

3. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Таблица 2

№ п/ п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия	Занятия в интерактивных формах		
Раздел 1. Математический анализ								
1	Числовые множества и функции	9	4	2	2	2	5	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования
2	Предел и непрерывность	17	8	2	6	4	9	
3	Дифференциальное исчисление функций	23	12	4	8	6	11	

	одной переменной							ия по домашним заданиям.
4	Интегральное исчисление функций одной переменной	27	14	4	10	7	13	
5	Функции нескольких переменных	19	6	2	4	3	13	
6	Дифференциальные уравнения	13	6	2	4	3	7	
Раздел 2. Линейная алгебра								
7	Векторы и матрицы	24	12	4	8	6	12	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям.
8	Системы линейных уравнений и неравенств	26	14	4	10	7	12	
9	Линейное пространство	14	4	2	2	2	10	
10	Линейные преобразования и квадратичные формы	16	6	2	4	3	10	
11	Линейное программирование	28	14	4	10	7	14	
В целом по дисциплине		216	100	32	68	50	116	Две контрольные работы
Итого в %						50%		

4. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 3

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из раздела 7	Формы проведения занятий
Тема 1. Числовые множества и	Операции над числовыми множествами. Исследование	Интерактив – Практикум по решению задач по те-

функции	числовых множеств на ограниченность. Нахождение комплексных корней многочлена. Арифметические действия с комплексными числами. Нахождения модуля и аргумента комплексного числа. Представление комплексного числа в арифметической и тригонометрической форме. Функциональные зависимости в экономике: функции полезности, однофакторные производственные функции, функции спроса и предложения. Функции средних издержек и связь между ними ($ATC = AVC + AFC$). Рекомендуемые источники: [2].	матике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений – до 50% от трудоемкости практического занятия
Тема 2. Предел и непрерывность	Паутинообразная модель рынка одного товара. Вычисление пределов числовой последовательности. Исследование на сходимость рядов. Решение задач: формула сложных процентов, непрерывное начисление процентов, вечная рента. Вычисление пределов функций на бесконечности и в точке. Вычисление односторонних пределов. Решение задач на сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций. Определение точек разрыва функции ее типа. Нахождение асимптот графика функции. Построение графиков функций спроса Торнквиста и нахождение их асимптот. Рекомендуемые источники: [2].	Интерактив – Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений – до 50% от трудоемкости практического занятия.
Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Вычисление производных функции одной переменной. Нахождение касательной к графику функции. Вычисление предельных величин в экономике и их интерпретация. Вычисление средней и точечной эластичности функций спроса и предложения по цене, эластичности спроса по доходу. Приближенное вычисление значения функции с помощью дифференциала. Вычисление производных сложной и неявно заданных функций. Вычисление пределов по правилу Лопиталя. Решение задач на нахождение интервалов	Интерактив – Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений – до 50% от трудоемкости практического занятия.

	монотонности функции. Нахождение точек экстремума и экстремумов функции одной переменной. Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Задача максимизации прибыли. Задача о максимизации налоговой выручки. Вычисление производных и дифференциалов функции второго порядка. Определение интервалов выпуклости/вогнутости функции и точек перегиба. Решение задач на формулы Тейлора и Маклорена. Использование их для приближенных вычислений. Полное исследование функции и построение ее графика. Рекомендуемые источники: [2].	
Тема 4. Интегральное исчисление функций одной переменной	Вычисление неопределенных интегралов путем непосредственного интегрирования, методом замены, методом интегрирования по частям. Решение задач на интегрирование рациональных дробей. Вычисление определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур. Нахождение выпуска продукции за определенное время при заданном законе мгновенной мощности производства. Вычисление среднего значения функции. Вычисление средней производительности труда и средней капиталоотдачи. Установление сходимости (расходимости) несобственных интегралов. Вычисление сходящихся несобственных интегралов. Рекомендуемые источники: [2].	Интерактив – Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений – до 50% от трудоемкости практического занятия.
Тема 5. Функции нескольких переменных	Представление множеств в пространствах R^2 и R^3. Расстояние между точками в пространстве. Построение поверхностей и линий уровня кривых безразличия и изоквант. Вычисление частных производных нескольких переменных и производной сложной функции. Вычисление средней и предельной производительности труда и капиталоотдачи. Вычисление	Интерактив – Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений – до 50% от трудоемкости практического занятия.

	эластичности выпуска по труду и капиталу, предельной нормы замещения факторов производства. Вычисление производной сложной функции, производной по направлению и градиента. Решение задач на нахождение локальных экстремумов функций нескольких переменных. Решение задач на нахождение условного экстремума функций нескольких переменных: метод подстановки и метод множителей Лагранжа. Задача потребительского выбора, экономический смысл множителей Лагранжа. Решение задач на нахождение наибольших и наименьших значений дифференцируемой функции на замкнутом ограниченном множестве. Минимизация затрат и максимизация прибыли многопродуктовой фирмы. Вычисление кратных интегралов. Сведение кратного интеграла к повторному. Рекомендуемые источники: [2].	
Тема 6. Дифференциальные уравнения	Решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Исследование решений на устойчивость. Рекомендуемые источники: [2].	Интерактив – Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений – до 50% от трудоемкости практического занятия.
Тема 7. Векторы и матрицы	Решение задач на операции с векторами и матрицами. Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц. Вычисление ранга матрицы. Вычисление обратной матрицы. Вычисление определителя матрицы. Рекомендуемые источники: [1]	Интерактив – Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений – до 50% от трудоемкости практического занятия.
Тема 8. Системы линейных уравнений и неравенств	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Жордана-Гаусса. Нахождение неотрицательных решений систем линейных алгебраических уравнений. Решение задач на прямые на	Интерактив – Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений – до 50% от

	плоскости и прямые и плоскости в пространстве. Нахождение областей в пространстве, заданных системой неравенств. Рекомендуемые источники: [1]	трудоемкости практического занятия.
Тема 9. Линейное пространство	Исследование систем векторов на линейную зависимость. Вычисление координат вектора при замене базиса. Решение задач на линейные преобразования. Нахождение собственных значений и собственных векторов матрицы. Исследование линейной модели обмена. Рекомендуемые источники: [1]	Интерактив – Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений – до 50% от трудоемкости практического занятия.
Тема 10. Линейные преобразования и квадратичные формы	Решение задач на знакоопределенность квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к нормальному и каноническому виду. Определение вида кривой второго порядка. Рекомендуемые источники: [1]	Интерактив – Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений – до 50% от трудоемкости практического занятия.
Тема 11. Линейное программирование	Решение задач линейного программирования графическим методом. Решение задач линейного программирования симплексным методом. Экономическая интерпретация симплексного метода и симплексных оценок. Решение транспортных задач. Рекомендуемые источники: [1]	Интерактив – Практикум по решению задач по тематике занятия в малых группах (2-4 студента) и коллективное обсуждение решений – до 50% от трудоемкости практического занятия.

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

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

При изучении дисциплины «Математика» обязательными являются следующие формы самостоятельной работы:

- разбор теоретического материала по пособиям и конспектам лекций;
- самостоятельное изучение указанных теоретических вопросов;
- решение задач по темам практических занятий;
- выполнение контрольной работы;
- подготовка к зачету/экзамену.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Числовые множества и функции	Свойства функций одной переменной. Решение задач.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 2. Предел и непрерывность	Исследование паутинообразной модели рынка одного товара. Решение задач.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Доказательства основных теорем дифференциального исчисления. Решение задач.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 4. Интегральное исчисление функций одной переменной	Решение задач.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 5. Функции нескольких переменных	Предел и непрерывность функций нескольких переменных. Решение задач.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 6. Дифференциальные уравнения	Модели естественного роста. Модели экономической динамики. Решение задач.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.

Тема 7. Векторы и матрицы	Свойства определителя матрицы. Решение задач.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 8. Системы линейных уравнений и неравенств	Решение задач.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 9. Линейное пространство	Решение задач.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 10. Линейные преобразования и квадратичные формы	Решение задач.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.
Тема 11. Линейное программирование	Теория двойственности. Решение задач.	Работа с учебной литературой, подготовка к семинарским и практическим занятиям, решение по темам практических занятий. Выполнение заданий контрольной работы.

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

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и контроля самостоятельной работы студентов, а также по результатам выполнения аудиторных работ, одной контрольной работы в первом семестре и одной контрольной работы во втором семестре. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение вопросов по теме практических занятий, в том числе выступления у доски;
- выполнение домашних и аудиторных практических работ и обсуждение результатов;
- выполнение контрольной работы.

Промежуточная аттестация студентов очной формы обучения проводится в форме зачета (1-й семестр) и экзамена (2-й семестр).

Примеры вариантов домашних контрольных работ (очное отделение)

Контрольная работа №1

1. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1+x}{2+x} \right)^{\frac{1-\sqrt{x}}{1-x}}$.
2. Найти производную функции: $y = \ln(\sqrt{2 \sin x + 1} + \sqrt{2 \sin x - 1})$.
3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке, если $y = x^2 \ln x$, $x \in [1, e]$.
4. Провести полное исследование функции и построить ее график, если $y = (2x + 3)e^{-2(x+1)}$.
5. Вычислить неопределенный интеграл: $\int x\sqrt{x-5}dx$.
6. Найти общее решение дифференциального уравнения: $x(y^2 - 4)dx + ydy = 0$.
7. Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1+n}{1+n^2}$.
8. Дана функция $z = e^{(x^2+y^2)^4}$. Найти ее частные производные первого порядка.
9. Известно, что между переменными x и y существует кубическая зависимость вида $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$. Записать систему нормальных уравнений, соответствующую этой зависимости.
10. Экспериментальные данные о значениях переменных x и y приведены в таблице:

x_i	-1	0	1	2	3
y_i	5,5	3,5	2,1	1,6	1,1

В результате их выравнивания получена функция $y = \frac{6}{x+2}$. Требуется:

- а) используя метод наименьших квадратов, аппроксимировать эти данные квадратичной зависимостью $y = ax^2 + bx + c$ (найти параметры a, b и c) и выяснить, какая из двух линий лучше (в смысле метода наименьших квадратов) выравнивает экспериментальные данные;
- б) опираясь на результаты пункта а), найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = ax^2 + bx + c$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 2$.

Контрольная работа №2

1. Решить матричное уравнение $A \cdot X = B$, где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}.$$

2. По формулам Крамера решить систему уравнений:

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

3. Методом Гаусса решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 4, \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 6, \\ 8x_1 + 5x_2 - 3x_3 + 4x_4 = 12, \\ 3x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 6. \end{cases}$$

4. Найти собственные значения и собственные векторы оператора $\tilde{A}$, заданного матрицей

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

5. Дана квадратичная форма: $4x_1^2 + 8x_1x_2 + 4x_1x_3 + x_3^2$. Необходимо: а) исследовать квадратичную форму на знакоопределенность, используя критерий Сильвестра; б) привести квадратичную форму к каноническому виду методом Лагранжа.

6. Кривая второго порядка задана своим уравнением: $3x + 2y^2 + 6y - 1 = 0$. Привести это уравнение к каноническому виду и указать вид кривой. Сделать чертеж.

7. Коллинеарны ли векторы $\vec{c}_1$ и $\vec{c}_2$, построенные по векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если $\vec{a} = (1; -2; 3)$, $\vec{b} = (3; 0; -1)$, $\vec{c}_1 = 2\vec{a} + 4\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 3\vec{b} - \vec{a}$?

8. Найти уравнение плоскости, параллельной оси Oz и проходящей через точки $A(2; 3; -1)$ и $B(-1; 2; 4)$.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости (очное отделение)

1 аттестация

№	Формы текущего контроля	Максимальное количество баллов за половину семестра
1.	Активное участие студента в семинарах	2
2.	Домашние задания	6
3.	Аудиторные контрольные и самостоятельные работы	12
	Итого	20

2 аттестация

№	Формы текущего контроля	Максимальное количество баллов за половину семестра
1.	Активное участие студента в семинарах	2
2.	Отчет по домашней контрольной работе	6
3.	Домашние задания	2
4.	Аудиторные контрольные и самостоятельные работы	10
	Итого	20

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

Кафедрой разработан отдельный одноименный документ, содержащий полный перечень оценочных средств для промежуточной аттестации, а также показатели, критерии и уровни оценивания проверяемых компетенций.

6.1. Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 1 «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине».

Этапы формирования компетенций при изучении дисциплины определяются учебно-тематическим планом дисциплины, представленным в

разделе 3 данного приложения к РПД. Компетенции формируются в ходе последовательного изучения содержательно связанных между собой разделов (тем) в рамках лекционных и семинарских (практических) учебных занятий.

Результат текущего контроля и промежуточной аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций определяет уровень их сформированности.

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

Теоретические вопросы для подготовки к зачету (1 семестр)

1. Множество. Операции над множествами. Конечные, счетные и несчетные множества. Ограниченные и неограниченные множества. (ПКН-2)
2. Комплексные числа и действия над ними. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. (ПКН-2)
3. Понятие функции. Свойства функций одной переменной. (УК-10)
4. Функциональные зависимости в экономике и управлении. (ПКН-10, УК-10)
5. Числовые последовательности, предел последовательности и его свойства, монотонные, ограниченные последовательности. (ПКН-2)
6. Простые и сложные проценты. Наращение и дисконтирование. Непрерывное начисление процентов. (УК-10)
7. Паутинообразная модель рынка одного товара. (ПКН-2, УК-10)
8. Числовой ряд. Сходимость ряда. Сумма ряда. (ПКН-2)
9. Предел функции в точке и на бесконечности. (ПКН-2)
10. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. (ПКН-2)
11. Первый и второй замечательные пределы. (ПКН-2)
12. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций. (УК-10)
13. Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства непрерывных функций. (ПКН-10)
14. Точки разрыва и их классификация. (ПКН-2)
15. Асимптоты графика функции. (ПКН-2)
16. Производная функции, ее геометрический смысл, свойства производной. (ПКН-10)
17. Производная сложной и неявно заданной функций. (ПКН-10)
18. Предельные и средние величины в экономике и управлении (случай функции одной переменной). (УК-10)
19. Средняя и точечная эластичность функции (случай функции одной переменной). (ПКН-10, УК-10)
20. Дифференцируемость функции, первый дифференциал и его

геометрический смысл. (ПКН-2)

21. Основные теоремы дифференциального исчисления: лемма Ферма, теоремы Ролля и Лагранжа. (ПКН-2)

22. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей. (ПКН-10)

23. Монотонность функции. Условие монотонности. (ПКН-2)

24. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. (ПКН-2)

25. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. (ПКН-2)

26. Производные и дифференциалы высших порядков. (ПКН-2)

27. Формула Тейлора. Формула Маклорена. (ПКН-2)

28. Разложение элементарных функций по формуле Маклорена. (ПКН-2)

29. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. (ПКН-2)

30. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. (ПКН-10)

31. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям. (ПКН-10)

32. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. (ПКН-10)

33. Среднее значение функции. (ПКН-10, УК-10)

34. Несобственные интегралы. Интеграл Пуассона. (ПКН-10)

35. Пространство R^n . Множества в пространстве R^n . Функции нескольких переменных. (ПКН-10, УК-10)

36. Примеры функций нескольких переменных в экономике и управлении. (УК-10)

37. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. (ПКН-2)

38. Частные производные функции нескольких переменных. (ПКН-2)

39. Дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных. (ПКН-2)

40. Предельные и средние величины в экономике и управлении (случай функции нескольких переменных). (ПКН-10, УК-10)

41. Средняя и точечная эластичность функции (случай функции нескольких переменных). (УК-10)

42. Производная сложной функции. (ПКН-2)

43. Производная по направлению и градиент. (ПКН-2)

44. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимые условия локального экстремума. (ПКН-2)

45. Достаточное условие для случая двух независимых переменных.

46. Условный экстремум. Метод подстановки. (ПКН-2)

47. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. (ПКН-2)

48. Глобальный экстремум. (ПКН-2)

49. Кратные интегралы. Сведение кратного интеграла к повторному. (ПКН-10)

50. Общее решение дифференциального уравнения. Частные решения

- дифференциального уравнения. Задача Коши. (ПКН-2)
- 51. Уравнения с разделяющимися переменными. (ПКН-2)
 - 52. Однородные уравнения первого порядка. (ПКН-2)
 - 53. Линейное уравнение первого порядка. (ПКН-2)
 - 54. Уравнение Бернулли. (ПКН-2)
 - 55. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. (ПКН-2)
 - 56. Устойчивость решения. Критерий устойчивости. (ПКН-2)

Теоретические вопросы для подготовки к экзамену (2 семестр)

- 1. Арифметические векторы. (ПКН-2)
- 2. Матрицы. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матрицы. Произведение матриц. (ПКН-2)
- 3. Элементарные преобразования над строками и столбцами матриц. (ПКН-2)
- 4. Теорема о приведении произвольной матрицы к ступенчатой форме. Ранг матрицы. Невырожденность квадратных матриц. (ПКН-2)
- 5. Обратная матрица. (ПКН-2)
- 6. Определитель квадратной матрицы. Свойства определителя. Критерий невырожденности матрицы. (ПКН-2)
- 7. Система линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. (ПКН-10)
- 8. Прямые на плоскости. (ПКН-2)
- 9. Прямые и плоскости в пространстве. (ПКН-2)
- 10. Системы линейных алгебраических неравенств и их использование в экономике и управлении. (ПКН-10, УК-10)
- 11. Линейное (векторное) пространство. (ПКН-2)
- 12. Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность линейного пространства. (ПКН-2)
- 13. Линейные преобразования пространства R^n (линейные операторы). (ПКН-10)
- 14. Собственные значения и собственные векторы матрицы. (ПКН-10, УК-10)
- 15. Линейная модель обмена (модель международной торговли). (ПКН-10, УК-10)
- 16. Симметрические матрицы и квадратичные формы. (ПКН-2)
- 17. Приведение квадратичной формы к нормальному и каноническому виду. (ПКН-2)
- 18. Кривые второго порядка. (ПКН-2)
- 19. Примеры линейных оптимизационных моделей в экономике и управлении. (ПКН-10, УК-10)
- 20. Постановка и различные формы записи задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. (ПКН-10, УК-10)

21. Каноническая форма задачи линейного программирования. Допустимые решения. Свойства области допустимых решений. (ПКН-10, УК-10)
22. Алгоритм симплексного метода линейного программирования. (ПКН-10, УК-10)
23. Симплексный метод как метод направленного перебора базисных допустимых решений. Критерий оптимальности. (ПКН-10, УК-10)
24. Симметричная пара двойственных задач. Экономическая интерпретация двойственной задачи. (ПКН-10, УК-10)
25. Основное неравенство теории двойственности, его экономическая интерпретация. (ПКН-10, УК-10)
26. Малая теорема двойственности. (ПКН-10, УК-10)
27. Достаточное условие оптимальности пары взаимно двойственных задач. (ПКН-10, УК-10)
28. Первая и вторая основные теоремы двойственности, их геометрическая и экономическая интерпретация. (ПКН-10, УК-10)
29. Несимметричная пара двойственных задач. (ПКН-10, УК-10)
30. Третья основная теорема двойственности, ее геометрическая и экономическая интерпретация. (ПКН-10, УК-10)
31. Транспортная задача. (ПКН-10, УК-10)
32. Задача, двойственная к транспортной. (ПКН-10, УК-10)
33. Замкнутая транспортная задача и ее решение методом потенциалов. Экономическая интерпретация оценок клеток, потенциалов поставщиков и потребителей. (ПКН-10, УК-10)
34. Вырожденная транспортная задача. (ПКН-10, УК-10)

Примеры тестовых заданий

Код компетенции, наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовые тестовые задания
<u>ПКН-2</u> Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных задач, интерпретировать полученные математические результаты	1. Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте.	Тестовое задание 1 Установите соответствие между видом функции и задающей её формулой: 1) основная элементарная функция А) $y = \operatorname{tg} x + x^2$ 2) элементарная функция Б) $y = \ln(1 - 5x)$ 3) сложная функция В) $y = \arcsin x$ 4) неэлементарная функция Г) $y = \begin{cases} 1, & x \in Q \\ 0, & x \in R \setminus Q \end{cases}$ Тестовое задание 2 Функция $y = x^2$ в окрестности бесконечности является: 1) бесконечно малой величиной; 2) бесконечно большой величиной; 3) ни тем, ни другим.

		Тестовое задание 3 Если функция в точке a имеет конечную производную, то уравнение касательной имеет вид; 1) $y = f(a) + f'(a)(x - a)$ 2) $y = f(a) - f'(a)(x - a)$ 3) $y = f(a) + f'(a)(x + a)$
	2. Применяет математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений.	Тестовое задание 1 Функция $F(x)$ называется первообразной функции $f(x)$ на некотором промежутке, если в каждой точке этого промежутка справедливо равенство 1) $f'(x) = F(x)$ 2) $\int F(x) dx = f(x) + c$ 3) $F'(x) = f(x)$ 4) $\int dF(x) = F(x)$ Тестовое задание 2 Точки области D, не лежащие на ее границе, называются... 1) свободными 2) неограниченными 3) внутренними 4) независимыми Тестовое задание 3 По определению двойной интеграл это предел двойной интегральной суммы $\iint_D f(x, y) dx dy = \lim_{d \rightarrow 0} \delta(P_k, \Delta S_k), \text{ если}$ 1) предел не зависит от способа разбиения области D на части; 2) предел зависит от способа разбиения области D на части; 3) предел не зависит от выбора точек $P_k \in \Delta S_k$; 4) предел зависит от выбора точек $P_k \in \Delta S_k$; 5) предел существует; 6) диаметр разбиения области на части стремится к нулю.
	3. Содержательно интерпретирует результаты, полученные при использовании математических моделей.	Тестовое задание 1 Указать сходящиеся ряды: 1) $\sum_{n=1}^{\infty} 3^n$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{4}\right)^n$ 5) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ Тестовое задание 2 Дифференциальным уравнением называется уравнение, в которое неизвестная функция входит 1) под знаком интеграла 2) под знаком производной или дифференциала 3) под знаком логарифма 4) в неявном виде Тестовое задание 3 Установите соответствие между свойством чётности-нечётности функции и задающей её формулой: 1) чётная функция А) $y = \sin^3 x$ 2) нечётная функция Б) $y = \operatorname{arctg} x^2$ 3) функция общего вида В) $y = 5x^3 + 4x^6$
ПКН-10 Владение	1.Использует методы	Тестовое задание 1

методами количественно о и качественного анализа информации, а также навыками построения моделей, применяя для анализа, моделирования и поддержки принятия решений современные информационны е технологии и программные средства, включая инструменты бизнес-аналитики, обработки и анализа данных	получения информации, ее анализа для построения моделей и интерпретации результатов моделирования.	Функция $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ в окрестности нуля является: 1) бесконечно малой величиной; 2) бесконечно большой величиной; 3) ни тем, ни другим. Тестовое задание 2 Если функция в точке a имеет конечную производную, то уравнение нормали имеет вид; 1) $y = f(a) + \frac{1}{f'(a)}(x - a)$ 2) $y = f(a) - \frac{1}{f'(a)}(x - a)$ 3) $y = f(a) - \frac{1}{f'(a)}(x + a)$ Тестовое задание 3 Если функция $y=f(x)$ непрерывна на некотором промежутке, то она имеет на этом промежутке 1) производную 2) первообразную 3) неопределенный интеграл 4) экстремум
	2.Применяет приемы классификации и выбора подходящих измерительных шкал при описании организационных систем, происходящих в них процессов и явлений.	Тестовое задание 1 Какие из данных функций являются четными? 1) $y = 2x^4 - 1$ 2) $y = \arcsin x$ 3) $y = \cos x$ 4) $y = e^{2x}$ Тестовое задание 2 Производной функции $y = f(x)$ называется: $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ 1) конечный предел отношения $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ при $\Delta x \rightarrow 0$; $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ 2) предел отношения $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ при $\Delta x \rightarrow 0$; $\frac{\Delta x}{\Delta y}$ 3) конечный предел отношения $\frac{\Delta x}{\Delta y}$ при $\Delta y \rightarrow 0$; $\frac{\Delta x}{\Delta y}$ 4) предел отношения $\frac{\Delta x}{\Delta y}$ при $\Delta y \rightarrow 0$. Тестовое задание 3 Неопределенным интегралом называется 1) первообразная $F(x)$ функции $f(x)$ 2) совокупность всех первообразных 3) предел интегральной суммы
	3.Использует навыки организации и проведения качественных и количественных исследований анализа информации, подготовки аналитически	Тестовое задание 1 Какие формулы не является примером функции нескольких переменных: 1) формула площади прямоугольника 2) формула площади квадрата 3) формула площади трапеции 4) формула площади круга Тестовое задание 2 Среди представленных числовых рядов расходятся: 1) $1-1+1-1+1-1+\dots$ 2) $1+1/2+1/3+1/4+\dots$ 3) $1+1/2+1/4+1/8+\dots$ 4) $0+0+0+0+0+\dots$ Тестовое задание 3 Для данного дифференциального уравнения

	х отчетов о состоянии и динамике развития рынков товаров и услуг.	$y'' - 3y' + y = 0$ укажите соответствующее ему характеристическое уравнение: 1) $\lambda^2 - 3\lambda = 0$ 2) $\lambda^3 - 3\lambda^2 + \lambda = 0$ 3) $\lambda^2 - 3\lambda + 1 = 0$
УК-10 Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации.	Тестовое задание 1 Матрицей размера $m \times n$ называется: 1) прямоугольная таблица чисел, содержащая m столбцов и n строк; 2) прямоугольная таблица чисел, содержащая m строк и n столбцов; 3) числовая таблица, содержащая $m + n$ строк; 4) числовая таблица, содержащая $m + n$ столбцов. Тестовое задание 2 Система линейных уравнений называется совместной, если... 1) она имеет хотя бы одно решение 2) имеет единственное решение 3) имеет бесконечно много решений Тестовое задание 3 Задано комплексное число $z = x + iy$. Выбрать верные утверждения, касающиеся $\operatorname{Re} z, \operatorname{Im} z, z $ 1) $\operatorname{Re} z = y$ 2) $\operatorname{Re} z = iy$ 3) $\operatorname{Re} z = x$ 4) $\operatorname{Im} z = x$ 5) $\operatorname{Im} z = iy$ 6) $\operatorname{Im} z = y$ 7) $ z = x^2 + y^2$ 8) $ z = x + y $ 9) $ z = \sqrt{x^2 + y^2}$
	2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу переменности.	Тестовое задание 1 Множество всех собственных значений линейного оператора называется... 1) рангом 2) спектром 3) следом 4) порядком 5) характером 6) определителем Тестовое задание 2 Необходимое и достаточное условие параллельности прямых с угловыми коэффициентами k_1 и k_2 : 1) $k_1 + k_2 = 0$ 2) $k_1 = k_2$ 3) $k_1 \cdot k_2 = +1$ 4) $k_1 \cdot k_2 = -1$ Тестовое задание 3 Две матрицы называются равными, если: 1) они имеют одинаковое количество строк и столбцов; 2) они имеют одинаковое количество ненулевых элементов; 3) они имеют одинаковую размерность и совпадают поэлементно.
	3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующую	Тестовое задание 1 Система линейных уравнений называется несовместной, если... 1) она имеет хотя бы одно решение 2) не имеет решений 3) имеет бесконечно много решений

	5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.	Тестовое задание 1 Если система линейных уравнений имеет хотя бы одно решение, то она называется 1) определенной 2) совместной 3) равносильной 4) невырожденной Тестовое задание 2 Квадратичная форма $f(x_1, x_2) = x_1^2 + 4x_1x_2 + 9x_2^2$ является 1) положительно определенной 2) отрицательно определенной 3) неопределенной Тестовое задание 3 Для комплексного числа $z = 1 + i$ укажите верные утверждения. 1) $z = \sqrt{2}$ 2) $\bar{z} = -1 + i$ 3) $z^2 = 2 + 2i$ 4) $\arg z = \frac{\pi}{4}$
--	--	---

Примеры ситуационных задач

Код компетенции, наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовые задания				
ПКН-2 Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных задач, интерпретировать полученные математические результаты	1. Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте.	Задание 1				
		С двух кондитерских фабрик поставляются новогодние подарки для двух магазинов, потребности которых соответственно составляют 250 и 350 подарков. Первая фабрика выпустила 400 подарков, вторая – 200 подарков. В таблице приведены затраты на перевозку подарков с фабрики в каждый магазин:				
		Фабрика	Затраты на перевозку в магазин, ден. ед.			
			Магазин 1	Магазин 2		
		1	10	15		
		2	15	8		
		Минимальные затраты на перевозку составляют 8000 ден. ед. Найдите оптимальный план перевозок подарков.				
		Задание 2				
		Мебельная фабрика специализируется на производстве спальных гарнитуров трех видов комплектации: «комфорт», «люкс» и «премиум». В процессе производства используется древесина трех пород дерева: ясень, дуб и клен. Нормы расхода древесины каждой породы представлены в таблице.				
		Порода древесины	Нормы расхода древесины на один гарнитур, усл. ед.			Расход древесины на 1 день, усл. ед.
	«комфорт»	«люкс»	«премиум»			
Ясень	20	15	10			
Дуб	14	16	12			
Клен	16	13	14			

		Найдите ежедневный объем выпуска гарнитуров каждой комплектации.
	2. Применяет математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений.	Задание 1 Имеются четыре банка, каждый из которых начисляет вкладчику определенный годовой процент (свой для каждого банка). В начале года $1/8$ вклада размером 8000 ден. ед. вложили в банк I, $1/4$ вклада – в банк II, $3/8$ – в банк III, а оставшуюся часть – в банк IV, и к концу года сумма этих вкладов возросла до 9500 ден. ед. Если первоначально $1/4$ вклада вложили бы в банк I, $1/8$ вклада – в банк II, $3/8$ – в банк III, а оставшуюся часть – в банк IV, то к концу года сумма этих вкладов составила бы 9450 ден. ед. Если бы $1/2$ вклада вложили бы в банк I, $1/8$ вклада – в банк II, $1/8$ – в банк III, а оставшуюся часть – в банк IV, то к концу года сумма этих вкладов составила бы 9250 ден. ед. Наконец, если бы в начале года в каждый банк вложили по $1/4$ вклада, то к концу года сумма этих вкладов составила бы 9400 ден. Какой процент выплачивает каждый банк? Задание 2 Составить каноническое уравнение гиперболы с центром в начале координат, если гипербола проходит через точку $A(-5,3)$ и имеет эксцентриситет $\varepsilon = \sqrt{2}$.
	3. Содержательное интерпретирует результаты, полученные при использовании математических моделей.	Задание 1 Дана квадратичная форма $3x_1^2 + 4x_2^2 + x_3^2 - 2x_1x_2 + 2x_2x_3.$ Исследуйте эту форму на знакоопределенность двумя способами: 1) с помощью собственных значений; 2) по критерию Сильвестра. Задание 2 Найдите собственные значения и собственные векторы линейного оператора, заданного матрицей $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$
ПКН-10 Владение методами количественного и качественного анализа информации, а также навыками построения моделей,	1.Использует методы получения информации, ее анализа для построения моделей и интерпретации результатов моделирования.	Задание 1 Докажите, что система $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 = -1, \\ x_1 + 4x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 3, \\ 2x_1 + 5x_2 + 3x_3 + x_4 = -3 \end{cases}$ имеет единственное решение. Неизвестное x_4 найдите по формуле Крамера. Решите эту систему методом Гаусса. Задание 2 Дана матрица

применяя для анализа, моделирования и поддержки принятия решений современные информационны		$\begin{pmatrix} 1 & -3 & 1 & 13 \\ 3 & 1 & -7 & 19 \\ -1 & 2 & 0 & -10 \\ 2 & 1 & -5 & 5 \end{pmatrix}.$ Требуется: 1) найти ранг этой матрицы; 2) вычислить ее определитель.
е технологии и программные средства, включая инструменты бизнес-аналитики, обработки и анализа данных	2.Применяет приемы классификации и выбора подходящих измерительных шкал при описании организационных систем, происходящих в них процессов и явлений.	Задание 1 Найти вектор $\vec{b}$, коллинеарный вектору $\vec{a} = (1; -1; 2)$, если известно их скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b} = 3$. Для полученного вектора $\vec{b}$ определите его длину, направление и проекцию на вектор $\vec{a}$. Задание 2 Найти матрицу линейного оператора в базисе (e'_1, e'_2, e'_3), где $e'_1 = e_1 - e_2 + e_3$, $e'_2 = -e_1 + e_2 - 2e_3$, $e'_3 = -e_1 + 2e_2 + e_3$, если она задана в базисе (e_1, e_2, e_3): $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$
	3.Использует навыки организации и проведения качественных и количественных исследований анализа информации, подготовки аналитических отчетов о состоянии и динамике развития рынков товаров и услуг.	Задание 1 Матрица квадратичной формы имеет вид: $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ Записать квадратичную форму, соответствующую этой матрице, и найти какое-либо линейное преобразование, проводящее эту форму к каноническому виду. Задание 2 Привести уравнение кривой $4x^2 + 9y^2 + 16x + 18y - 11 = 0$ к каноническому виду, найти эксцентриситет и построить эту кривую.
<u>УК-10</u> Способность осуществлять поиск, критически	1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных	Задание 1 Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \sqrt[3]{x} \ln(1 + 3x)}{(\arctg \sqrt{x})^2 (e^{5\sqrt[3]{x}} - 1)}.$ Задание 2 Найти производную функции: $y = \frac{\arctg x}{x} - \ln \frac{x}{\sqrt{1 + x^2}}.$

анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации.													
	2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу variability.	Задание 1 Исследовать функцию $y = (x - 1)e^{2x-1}$ и схематично построить ее график. Задание 2 Вычислить неопределенный интеграл: $\int (3x^2 + 6x + 5) \operatorname{arctg} x dx$.												
	3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.	Задание 1 Экспериментальные данные о значениях переменных x и y приведены в таблице: <table><tr><td>x_i</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>y_i</td><td>6,5</td><td>11,7</td><td>14,3</td><td>15</td><td>15,5</td></tr></table> В результате их выравнивания получена функция $y = 16 - x^2$. Используя метод наименьших квадратов, аппроксимировать эти данные линейной зависимостью $y = ax + b$ (найти параметры a и b). Выяснить, какая из двух линий лучше (в смысле метода наименьших квадратов) выравнивает экспериментальные данные. Сделать чертеж. Задание 2 Дана функция $z = \ln(x^5 + \ln^2 y)$. Найти ее частные производные первого порядка.	x_i	-3	-2	-1	0	1	y_i	6,5	11,7	14,3	15	15,5
	x_i	-3	-2	-1	0	1								
y_i	6,5	11,7	14,3	15	15,5									
4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и	Задание 1 Зависимость спроса на товар от его цены выражается функцией $D(p) = \frac{72}{p^2 + 2p}$. Найдите спрос на товар, предельный спрос и точечную эластичность спроса по цене при $p = 2$ д.е. Чему будет равна средняя эластичность													

	оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	спроса по цене, при увеличении цены на 5%? Задание 2 Производительность труда одного рабочего за одну смену описывается функцией $p(t) = 10,5t - 0,75t^2$, где t – время в часах, $0 \leq t \leq 8$. Определите объем выпуска продукции за 20 рабочих дней бригадой, состоящей из 6 человек.
	5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.	Задание 1 Полные издержки при выпуске q единиц продукции выражаются функцией $C(q) = 36 + 10q + q^2$. Функция спроса на эту продукцию имеет вид $q = 10 - 0,02p$, где p – цена единицы продукции. 1) Найдите минимум: а) полных издержек $C(q)$; б) средних издержек $AC(q) = \frac{C(q)}{q}$. 2) Постройте график предельных издержек $MC(q) = C'(q)$. 3) Составьте функцию дохода $R(q)$ от продажи q единиц товара по цене p . 4) Найдите прибыль $I(q)$. 5) Постройте графики дохода $R(q)$ и прибыли $I(q)$. Задание 2 Найти общее решение дифференциального уравнения: $y' = x + y$.

Процедура проведения зачета и пример билета

Зачет по дисциплине «Математика» для студентов очного отделения проводится в устной форме. На зачете студенту предлагается билет, включающий один теоретический вопрос, тестовые задания и одно практико-ориентированное задание по темам курса. На подготовку к ответу отводится 45 минут.

Пример билета для проведения зачета

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)
Орловский филиал**

Кафедра	Математика, информатика и общегуманитарные дисциплины
Дисциплина	Математика
Направление подготовки	38.03.02 Менеджмент
Профиль	Финансовый менеджмент
Форма обучения	заочная
Семестр	1

БИЛЕТ № ____

1. Теоретический вопрос (10 баллов):

Основные теоремы дифференциального исчисления: лемма Ферма, теоремы Ролля и Лагранжа.

2. Тестовые задания № ____ (20 баллов)

3. Практико-ориентированное задание по теме «Предел и непрерывность» (30 баллов)

Подготовил: _____ ФИО

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ ФИО «__» _____ 20__ г.

Процедура проведения экзамена и пример экзаменационного билета

Экзамен по дисциплине «Математика» для студентов очного отделения проводится в письменной форме. На экзамене студенту предлагается экзаменационный билет, включающий один теоретический вопрос, тестовые задания и одно практико-ориентированное задание по темам курса. На написание экзаменационной работы студентам очного отделения предоставляется 90 минут.

Пример экзаменационного билета

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)
Орловский филиал**

Кафедра	Математика, информатика и общегуманитарные дисциплины
Дисциплина	Математика
Направление подготовки	38.03.02 Менеджмент
Профиль	Финансовый менеджмент
Форма обучения	очная
Семестр	2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №__

1. Теоретический вопрос (10 баллов):

Симметрические матрицы и квадратичные формы.

2. Тестовые задания №__ (20 баллов)

3. Практико-ориентированное задание по теме «Системы линейных уравнений и неравенств» (30 баллов)

Подготовил: _____ ФИО

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ ФИО «__» _____ 20__ г.

Примеры тестовых заданий и практико-ориентированных заданий к билетам для проведения зачета и экзаменационным билетам приведены выше.

Критерии оценивания

Оценка знаний по 100-балльной шкале проводится в соответствии с нормативными документами Финуниверситета. Основные требования к результатам освоения дисциплины изложены таблице 5.

Таблица 5

Требования к результатам освоения дисциплины	Оценка	Баллы (рейтинго- вая оценка)
Глубокое усвоение всего материала рабочей		

программы, логически стройное его изложение, умение применить теоретические знания для решения прикладных задач, свободное решение задач и обоснование принятого решения, выполнение текущей работы в семестре.	<i>зачтено (отлично)</i>	86-100 ¹
Твердые знания материала рабочей программы, грамотное его изложение, допустимы некоторые неточности в ответе на вопросы, правильное применение теоретических положений при решении практических вопросов и задач, выполнение текущей работы в семестре.	<i>зачтено (хорошо)</i>	70-85
Знание только базового материала курса, допустимы неточности в ответе на вопросы, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении теоретического материала, затруднения при решении практических задач, выполнение текущей работы в семестре.	<i>зачтено (удовлетворительно)</i>	50-69
Незнание значительной части материала рабочей программы, неумение сформулировать правильные ответы на вопросы экзаменационного билета, невыполнение практических заданий.	<i>не зачтено (не удовлетворительно)</i>	0-49

Конкретное содержание знаний и умений, которые формируются в ходе освоения дисциплины, представлено в разделе 1 данного приложения к рабочей программе дисциплины.

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

Приказ от 23.03.2017 № 0557/о «Об утверждении Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете».

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

¹ Указывается общее количество баллов по итогам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная литература

1. **Кремер Н. Ш.** Линейная алгебра: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 311 с. (ЭБС Юрайт, вход через образовательный портал Финуниверситета по личному логину и паролю)
2. **Кремер, Н. Ш.** Математический анализ в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 244 с. (ЭБС Юрайт, вход через образовательный портал Финуниверситета по личному логину и паролю).
3. **Кремер, Н. Ш.** Математический анализ в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 389 с. (ЭБС Юрайт, вход через образовательный портал Финуниверситета по личному логину и паролю).

Дополнительная литература

4. **Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М.** Математика для экономистов: от Арифметики до Эконометрики: учебно-справочное пособие / под ред. Н.Ш. Кремера. — М.: Юрайт-издат, 2014. (ЭБС Юрайт, вход через образовательный портал Финуниверситета по личному логину и паролю)
5. **Орлова И.В., Угрозов В.В., Филонова Е.С.** Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник и практикум для прикладного бакалавриата. — М.: Издательство Юрайт, 2014. (ЭБС Юрайт, вход через образовательный портал Финуниверситета по личному логину и паролю)
8. *Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины*

1. Интернет-репозиторий образовательных ресурсов. – URL: <http://el.fa.ru>. Доступ по логину и паролю.
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) (доступ через интернет-репозиторий образовательных ресурсов). – URL: <http://el.fa.ru>. Доступ по логину и паролю.
3. Федеральная ЭБС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». – URL: <http://window.edu.ru>. Доступ свободный.
4. <http://rts.micex.ru/>
5. <http://www.gks.ru/>
6. <http://www.cbr.ru/>
7. Высшая математика. Учебно-методическое пособие /под ред. Н.Ш. Кремера – М., 2015 (электронная версия в разделе «Образовательные ресурсы» на сайте «Финансовый университет – заочное обучение»). <http://el.fa.ru>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических рекомендаций – обеспечить студенту бакалавриата (далее – студенту) оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

9.1. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД) и приложением к ней, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися в учебно-методическом кабинете филиала и на кафедре.

9.1.1. 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, указанный преподавателем, на бумажных носителях. Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в освоении материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если самостоятельно разобраться не удалось, то следует обратиться к преподавателю (по графику его консультаций).

9.1.2. Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Студентам следует:

- приносить на занятие рекомендованную преподавателем литературу;
- до очередного практического занятия проработать теоретический материал соответствующей темы занятия по рекомендованным литературным источникам;

- при подготовке к практическим занятиям следует использовать не только лекции, но и 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, в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме пропущенного занятия.

9.2. 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 и на выполнение домашней контрольной работы. 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, Методические рекомендации для студентов бакалавриата по освоению дисциплин образовательных программ высшего образования, утвержденных распоряжением Финуниверситета от 14 мая 2014 г. № 256. (см. сайт Финансового университета: на главной странице раздел «Наш университет»; далее «Единая правовая база Финуниверситета»; подраздел «Методическая работа» – «Приказы Финуниверситета»);
- при подготовке к зачету параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на консультации с преподавателем.

Студенты в начале семестра должны обратить внимание на перечень основных контрольных мероприятий, которые проводятся в соответствии с учебным планом на текущий семестр. Конкретные сроки проведения этих мероприятий своевременно доводятся до сведения студентов.

По дисциплине «Математика» студент очной формы обучения в течение соответствующего семестра должен выполнить домашнюю контрольную работу. Примерный вариант контрольной работы представлен в п. 5.2. Полный текст контрольной работы и порядок распределения вариантов приведены в подготовленных кафедрой **Методических указаниях по выполнению контрольной работы**, которые вместе с другими учебно-методическими материалами можно получить в электронном виде в учебно-методическом кабинете филиала. Перечень доступных учебно-методических материалов представлен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование методических материалов для обучающихся	Год утверждения	Местонахождение материала
Методические материалы для изучения дисциплины	2018	Учебно-методический кабинет филиала, папка «Для студента»
Методические указания по выполнению контрольной	2018	Учебно-методический кабинет филиала, папка «Для студента»

работы и варианты контрольной работы		
Методические материалы для подготовки к промежуточной аттестации	2018	Учебно-методический кабинет филиала, папка «Для студента»

9.2.1. Методические рекомендации по работе с литературой

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание контрольной работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома.

Рекомендации студенту:

- выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным 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 – прочитать быстро;

- при работе с литературными источниками целесообразно выделять важную информацию;

- можно выделить 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.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая

перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Комплект лицензионного программного обеспечения

1. Табличный процессор Excel Microsoft Office

10.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» – URL: <http://www.consultant.ru/>
2. Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт. – URL: <http://www.gks.ru/> (доступ свободный).
3. Центральный банк Российской Федерации. Официальный сайт. – URL: <http://www.cbr.ru/> (доступ свободный).
4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». – URL: <http://www.garant.ru>

10.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Не используется

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

Для осуществления образовательного процесса в рамках дисциплины необходимо наличие специальных помещений. Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения лекций, семинарских и практических занятий, выполнения курсовых групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, предназначенными для представления учебной информации обучающимся.

Проведение лекций и семинаров в рамках дисциплины осуществляется в помещениях:

- оснащенных демонстрационным оборудованием;
- оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»;

- обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Практические занятия по дисциплине проводятся в оборудованных компьютерных классах.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.