РОССИЙСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ ТУРИЗМА
Казанский филиал

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора КФ РМАТ
Пономарева С.И.
«____» _____2021 г.

Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А

По дисциплине Б1.О.15 **«Математика»**

Направление подготовки **38.03.02 «Менеджмент»**

Профиль подготовки **«Менеджмента туризма, гостиничных и ресторанных предприятий»**

Квалификация (степень) выпускника **БАКАЛАВР**
Кафедра-разработчик рабочей программы **Менеджмента, гуманитарных и естественно-научных дисциплин**
Курс 1 семестр 1,2

	Очная форма обучения		Очно-заочная форма обучения	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	32		20	
Практические занятия	62		36	
Семинарские занятия				
Лабораторные занятия	4		4	
ГК	4		4	
ПАконт	4		4	
Самостоятельная работа	74		112	
Форма аттестации	Зачет-2, Экзамен-34		Зачет-2, Экзамен-34	
Всего	216	6	216	6

Казань, 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образованияпо направлению 38.03.02«Менеджмент»(Приказ МОН РФ №970 от 12 августа 2020 г.)

Разработчик программы: _____ Торкунова Ю.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры протокол от 31 августа 2021 г. № 1

Зав. кафедрой _____ Р.А. Хуснутдинов

1. Цели освоения дисциплины

Целью курса «Математика» является овладение базовыми понятиями некоторых разделов высшей математики, необходимыми для решения теоретических и практических задач менеджмента; развитие абстрактного мышления и умения строго излагать свои мысли; развитие умения самостоятельно работать с литературой; подготовка студентов к практическому применению полученных знаний.

2. Компетенции обучаемого, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименованиекомпетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
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, методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2 Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности УК-1.3 Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений	**Знать:** основные понятия, определения, формулировки теорем, основные формулы высшей математики. **Уметь:** применять теоретические знания при решении математических задач в профессиональной деятельности. **Владеть:**навыками разработки математических моделей, связанных с исследованием прикладных задач.
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем;	ОПК-2.1 Эффективно использует поиск и корректно осуществляет анализ литературы, нормативных и правовых документов для решения управленческих задач. ОПК-2.2 Применяет методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современных цифровых технологий, анализирует, информацию с использованием цифровых	**Знать:**основные способы решения математических задач. **Уметь:** осуществлять корректную постановку математических задач и проверку адекватности их решения. **Владеть:**навыками анализа получаемых результатов и выработки на их основе практических рекомендаций.

	средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными	

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП. Компетенции, формируемые дисциплиной «Математика», также формируется и на других этапах в соответствии с учебным планом.

4. Структура и содержание дисциплины

Для очной формы обучения:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц,216 часов, из которых на контактную форму обучения отведено 106 часов, на самостоятельную работу студентов 74 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы(в часах)				Формы текущего контроля успеваемости /промежуточной аттестации
			Лекция	Лабораторная работа	Практическое занятие	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Комплексные числа и многочлены(УК-1, ОПК-2)	1	1		3	4	*Самостоятельная работа*
2	Элементы аналитической геометрии на прямой, в плоскости и в трехмерном пространстве(УК-1, ОПК-2)	1	1		3	4	*Самостоятельная работа*
3	Системы векторов, n-мерное линейное векторное пространство. Линейные и евклидовы пространства(УК-1, ОПК-2)	1	2		3	4	*Фронтальный опрос*
4	Матрицы. Операции над матрицами. Ранг матрицы.(УК-1, ОПК-2)	1	1		3	4	*Самостоятельная работа*
5	Определители. Свойства определителей. Вычисление определителей.(УК-1, ОПК-2)	1	1		3	4	*Самостоятельная работа*
6	Системы линейных уравнений. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений(УК-1, ОПК-2)	1	1		3	4	*Самостоятельная работа*
7	Линейные операторы. Собственные векторы линейных операторов(УК-1, ОПК-2)	1	1		3	4	*Фронтальный опрос*
8	Квадратичные формы(УК-1, ОПК-2)	1	1		3	4	*Фронтальный опрос*
9	Линейные задачи оптимизации. Основные определения и задачи линейного программирования(УК-1, ОПК-2)	1	2		2	4	*Контрольная работа*
10	Симплексный метод(УК-1, ОПК-2)	1	2		2	4	*Самостоятельная работа*

1	2	3	4	5	6	7	8
11	Теория двойственности(УК-1, ОПК-2)	1	1		2	4	*Фронтальный опрос*
12	Элементы дискретного и динамического программирования(УК-1, ОПК-2)	1	1		2	4	*Самостоятельная работа*
13	Элементы нелинейного программирования(УК-1, ОПК-2)	1	1		2	4	*Фронтальный опрос*
	Всего за 1 семестр		***16***		***34***	***52***	***Зачёт 2 часа***
14	Множество. Операции над множествами. Понятие окрестности точки	2	2		3	2	*Фронтальный опрос*
15	Функциональная зависимость. Графики основных элементарных функций	2	2	2	3	3	*Самостоятельная работа*
16	Предел числовой последовательности. Предел функции.	2	2		2	2	*Самостоятельная работа*
17	Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций	2	2		2	2	*Фронтальный опрос*
18	Производная и дифференциал. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Выпуклость функции. Классические методы оптимизации	2	1		3	2	*Самостоятельная работа*
19	Точечные множества в n–мерном пространстве. Функции нескольких переменных, их непрерывность Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	2	2		3	2	*Фронтальный опрос*
20	Неопределенный интеграл	2	2		3	2	*Самостоятельная работа*
21	Определенный интеграл	2	1		3	2	*Фронтальный опрос*
22	Несобственные интегралы	2	1		3	2	*Контрольная работа*
23	Функции спроса и предложения. Функция полезности. Кривые безразличия	2	1	2	3	3	*Фронтальный опрос*
	Всего за 2 семестр		***16***	***4***	***28***	***22***	***Экзамен 34 часа***
	Итогочасов		***32***	***4***	***62***	***74***	***36***

Для очно-заочной формы обучения:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, из которых на контактную форму обучения отведено 68 часов, на самостоятельную работу студентов 112 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы(в часах)				Формы текущего контроля успеваемости /промежуточной аттестации
			Лекция	Лабораторная работа	Практическое занятие	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Комплексные числа и многочлены (УК-1, ОПК-2)	1	0,5		1	6	*Самостоятельная работа*
2	Элементы аналитической геометрии на прямой, в плоскости и в трехмерном пространстве(УК-1, ОПК-2)	1	0,5		1	6	*Самостоятельная работа*

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Системы векторов, n-мерное линейное векторное пространство. Линейные и евклидовы пространства(УК-1, ОПК-2)	1	0,5		1	6	*Фронтальный опрос*
4	Матрицы. Операции над матрицами. Ранг матрицы. (УК-1, ОПК-2)	1	0,5		1	6	*Самостоятельная работа*
5	Определители. Свойства определителей. Вычисление определителей. (УК-1, ОПК-2)	1	0,5		1	6	*Самостоятельная работа*
6	Системы линейных уравнений. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений(УК-1, ОПК-2)	1	1		1	6	*Самостоятельная работа*
7	Линейные операторы. Собственные векторы линейных операторов(УК-1, ОПК-2)	1	0,5		2	6	*Фронтальный опрос*
8	Квадратичные формы(УК-1, ОПК-2)	1	1		2	6	*Фронтальный опрос*
9	Линейные задачи оптимизации. Основные определения и задачи линейного программирования(УК-1, ОПК-2)	1	1		2	6	*Контрольная работа*
10	Симплексный метод(УК-1, ОПК-2)	1	1		2	6	*Самостоятельная работа*
11	Теория двойственности(УК-1, ОПК-2)	1	1		2	4	*Фронтальный опрос*
12	Элементы дискретного и динамического программирования(УК-1, ОПК-2)	1	1		2	4	*Самостоятельная работа*
13	Элементы нелинейного программирования(УК-1, ОПК-2)	1	1		2	4	*Фронтальный опрос*
	Всего за 1 семестр		***10***		***20***	***72***	***Зачёт 2 часа***
14	Множество. Операции над множествами. Понятие окрестности точки	2	1		1	4	*Фронтальный опрос*
15	Функциональная зависимость. Графики основных элементарных функций	2	1	2	2	4	*Самостоятельная работа*
16	Предел числовой последовательности. Предел функции.	2	1		1	4	*Самостоятельная работа*
17	Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций	2	1		1	4	*Фронтальный опрос*
18	Производная и дифференциал. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Выпуклость функции. Классические методы оптимизации	2	1		1	4	*Самостоятельная работа*
19	Точечные множества в n–мерном пространстве. Функции нескольких переменных, их непрерывность Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	2	1		2	4	*Фронтальный опрос*
20	Неопределенный интеграл	2	1		2	4	*Самостоятельная работа*
21	Определенный интеграл	2	1		2	4	*Фронтальный опрос*
22	Несобственные интегралы	2	1		2	4	*Самостоятельная работа*
23	Функции спроса и предложения. Функция полезности. Кривые безразличия	2	1	2	2	4	*Контрольная работа*
	Всего за 2 семестр		***10***	***4***	***16***	***40***	***Экзамен 34 часа***
	Итогочасов		**20**	**4**	**36**	**112**	**36**

5. Содержание лекционных занятий

Раздел 1. Элементы линейной алгебры

Тема 1. Понятие о комплексных числах, алгебраическое и геометрическое представление комплексного числа. Арифметика комплексных чисел. Многочлены.

Тема 2. Элементы аналитической геометрии на прямой, плоскости и в трехмерном пространстве. Декартова плоскость (пространство R^2). Длина отрезка, расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка. Общее уравнение прямой на плоскости и вектор нормали. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнение прямой с известным угловым коэффициентом, проходящей через заданную точку, уравнение прямой, проходящей через заданную точку параллельно (перпендикулярно) заданной прямой, уравнение прямой, проходящей через две точки.

Тема 3. Параметрическое уравнение прямой. Точка пересечения прямых. Полуплоскости, графическое решение систем линейных неравенств. Пространство R^3, плоскость и прямая в пространстве. Общее уравнение геометрической фигуры, пример окружности как линии второго порядка. Экономические приложения.

Тема 4. Линейные пространства (аксиоматика, примеры). Лемма о единственности. Линейность пространства R^n, линейная комбинация элементов линейного пространства, линейная зависимость и линейная независимость системы элементов, основные теоремы о линейно зависимых и линейно независимых системах. Понятие о базисе и ранге системы.

Тема 5. Свойства базиса и ранга системы элементов линейного пространства. Ранги матриц, свойства. Алгоритмы проверки системы векторов в пространстве R^n на линейную зависимость (независимость). Базис и размерность линейного пространства (определения, единственность разложения). Свойства базиса в n-мерном линейном пространстве, размерность пространства R^n . Скалярные произведения в пространстве R^n.

Тема 6. Евклидовы пространства, евклидовостьR^n. Норма в произвольном евклидовом пространстве и в пространстве R^n. Ортонормированный базис, корректность определения. Лемма об ортонормированном базисе в R^n. Теорема об ортонормированном базисе в n-мерном евклидовом пространстве. Процедура ортогонализации. Линейные операторы и их основные виды.

Тема 7. Матрицы, основные обозначения. Виды матриц. Равенство матриц. Линейные арифметические операции с матрицами (сложение, умножение на вещественное число) и их свойства. Произведение матриц и свойства этой операции. Транспонирование матриц, свойства. Элементарные преобразования матриц, эквивалентные матрицы. Ступенчатая матрица и ранг матрицы.

Тема 8. Определители квадратных матриц: определители 1-го, 2-го, 3-го порядков, обобщение на n-й порядок. Миноры и алгебраические дополнения, формула для раскрытия определителя по любой строке (столбцу). Свойства определителей.

Тема 9. Понятие обратной матрицы, ее свойства. Существование и единственность обратной матрицы. Построение обратной матрицы с помощью алгебраических дополнений. Построение обратной матрицы методом Гаусса.

Тема 10. Общая теория систем линейных алгебраических уравнений: виды систем, равносильные системы и теорема о сведении любой совместной системы к канонической. Теорема о количестве решений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера и построения обратной матрицы.

Тема 11. Однородные системы и их особенности. Фундаментальная система решений, ее построение. Связь между однородными и неоднородными системами.

Тема 12. Пространство всех линейных операторов, действующих в линейном n-мерном пространстве, его линейность. Матрица линейного оператора. Характеристический многочлен, характеристическое уравнение матрицы. Собственные

числа (характеристические значения) и собственные векторы матрицы, алгоритм их нахождения.

Тема 13. Понятие о квадратичной форме. Знакоопределенные квадратичные формы и критерий Сильвестра. Канонический вид квадратичной формы, теорема о приведении к каноническому виду. Невырожденные линейные преобразования. Понятие о методах Якоби и Лагранжа.

Тема 14-15. Задачи математического программирования, основные определения. Экономические примеры (задача об использовании ресурсов). Линейное программирование. Симметричные стандартные задачи, переход к канонической задаче. Сведение канонической задачи к стандартной. Выпуклые и ограниченные множества. Графическое решение задачи линейного программирования. Алгоритм решения. Случай замкнутой области. Возможность графического решения произвольной канонической задачи линейного программирования.

Тема 16. Основные понятия и идеи симплекс-метода. Построение симплекс-таблиц и проверка на оптимальность. Переход к новому опорному плану. Алгоритм решения задачи линейного программирования симплекс-методом.

Тема17. Задача планирования производства и теория двойственности. Симметричные пары двойственных задач. Правила составления двойственных задач. Основное неравенство теории двойственности. Первая теорема двойственности. Связь между оптимальными решениями прямой и двойственной задач. Вторая теорема двойственности (теорема равновесия), ее приложения к решению двойственных задач.

Тема 18. Особенности целочисленного программирования, метод Гоморри. Понятие о динамическом и нелинейном программировании. Экономические приложения.

Раздел 2. Элементы математического анализа

Тема 1. Элементы теории множеств (равенство множеств, пустое множество, объединение, пересечение и разность множеств). Основные числовые множества. Числовые интервалы. Понятие окрестности (действительного числа, бесконечно удаленной точки).

Тема 2,3. Функциональная зависимость. Функция, ее область определения, множество значений, график, основные свойства. Ограниченность функции. Исследование и построение графиков основных элементарных функций.

Тема 4. Числовая последовательность как функция, примеры. Понятие предела последовательности, сходимость последовательности. Теорема о пределе монотонной ограниченной последовательности. Определение предела функции, его единственность. Связь между ограниченностью и существованием предела.

Тема 5. Теоремы о переходе к пределу в неравенствах. Бесконечно малые функции. Лемма о представлении функции, имеющей конечный предел. Свойства бесконечно малых функций. Бесконечно большие функции и их свойства. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими.

Тема 6. Предел суммы, произведения, частного функций. Предел сложной функции. Число е, функции «экспонента» и «натуральный логарифм». Замечательные пределы. Эквивалентные функции, «цепочка» эквивалентностей, применение при вычислении пределов. Односторонние пределы. Теория пределов в экономике.

Тема 7. Приращения аргумента и функции. Определение непрерывности функции в точке.Критерий непрерывности (на языке приращений). Непрерывность функции на множестве. Непрерывность элементарных функций. Основные теоремы о непрерывных функциях. Использование непрерывности при вычислении пределов. Точки разрыва и их классификация.

Тема 8,9. Производная функции в точке и на множестве. Физический смысл производной, производная константы. Геометрический смысл производной. Экономический смысл производной. Дифференцируемость функции, связь с

непрерывностью. Производные суммы, произведения, частного функций. Производная сложной функции. Производные элементарных функций. Таблица производных.

Тема 10. Понятие о дифференциале функции, единственность дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Точечные множества в n–мерном пространстве. Функции нескольких переменных, их непрерывность Понятие производных высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределённостей с помощью производной (правило Лопиталя).

Тема 11. Теорема Лагранжа и ее следствия. Монотонность и дифференцируемость, нестрогий и строгий критерии, следствие. Локальный экстремум: определения, необходимые условия экстремума. Первое достаточное условие экстремума. Абсолютный экстремум, наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

Тема 12. Понятие о выпуклости графика функции, связь со знаком второй производной. Второе достаточное условие экстремума. Точки перегиба, необходимые и достаточные условия. Асимптоты к графику функции. Исследование функций и построение графиков.

Тема 13. Первообразная функция, теорема о первообразной. Неопределённый интеграл, теорема Коши. Простейшие свойства неопределённого интеграла. Внесение под знак дифференциала. Замена переменной и интегрирование по частям.

Тема 14. Интегрирование рациональных функций с квадратичным знаменателем. Интегрирование простейших иррациональных и тригонометрических функций.

Тема 15. Определенный интеграл как предел интегральных сумм, интегрируемые функции. Основные свойства определенного интеграла. Интегрирование по частям и замена переменой в определенном интеграле. Монотонность и теорема о среднем.

Тема 16. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и связь с первообразной подынтегральной функции. Теорема Коши. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл определенного интеграла. Вычисление площадей и объемов плоских фигур.

Тема 17. Понятие о несобственных интегралах с конечной (для неограниченных функций) и бесконечной особой точкой. Приближенное вычисление определенного интеграла. Экономические приложения.

Тема 18. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Кривые безразличия. Экономические приложения

6. Содержание практических занятий

РАЗДЕЛ 1. Элементы линейной алгебры

Занятие 1. Комплексные числа (алгебраическая и тригонометрическая формы записи, арифметика). Задачи на определение вещественной и мнимой части, на нахождение модуля и аргумента, сложение, умножение и деление комплексных чисел, нахождение корней квадратных уравнений, 1-2 примера на извлечение корней.

Занятия 2,3. Решение задач аналитической геометрии (нахождение длины отрезков, середина отрезков, точка пересечения прямых, общее уравнение прямой, уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой с угловым коэффициентом, угол между прямыми и проверка условий параллельности и перпендикулярности, составление уравнений прямых на плоскости, параметрическое уравнение прямой на плоскости и в пространстве, графическое решение числовых неравенств.)

Занятия 4,5. Проверка системы векторов на линейную зависимость, определение базиса системы векторов, разложение элементов по базису. Скалярное произведение векторов. Евклидовы пространства, ортонормированные базисы.

Занятия 6,7. Арифметические действия с матрицами и эквивалентные преобразования матриц. Определение ранга матриц. Различие между понятиями «равенство» и «эквивалентность» матриц. Нахождение обратных матриц.

Занятия 8,9. Различные приемы вычисления определителей (по 1-й строке, по «удобной» строке или столбцу, путем преобразования матрицы к диагональному или треугольному виду). Применение свойств определителей.

Занятия 10-12. Решение квадратных систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера и методом обратной матрицы. Метод Гаусса. Поиск фундаментальной системы решений однородной системы линейных алгебраических уравнений, общее решение основной системы линейных алгебраических уравнений в векторном виде.

Занятие 13. Нахождение характеристических значений и собственных векторов линейных операторов.

Занятие 14. Квадратичные формы (приведение к каноническому виду и проверка знакоопределенности).

Занятие 15.Задачи линейного программирования: составление задач, переход от канонического вида к стандартному и от стандартного к каноническому. Графический метод решения задач линейного программирования.

Занятие 16.Симплекс-метод и метод искусственного базиса.

Раздел 2. Элементы математического анализа

Занятие 1. Операции с числовыми множествами (определение пересечения, разности и объединения различных множеств).

Занятие 2. Функции, их области определения, проверка четности-нечетности, свойства элементарных функций, преобразование графиков.

Занятия 3,4. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей вида ∞/∞, $\infty-\infty$, $0/0$ для многочленов. Раскрытие неопределенностей $0/0$ (с использованием сопряженных выражений и эквивалентных функций).

Занятие 5. Исследование непрерывности функций, классификация точек разрыва. Точки устранимого разрыва, точки разрыва первого рода (с разными, но конечными односторонними пределами) и точки разрыва второго рода.

Занятия 6-8. Вычисление производных и дифференциалов 1-го порядка (в общем случае и в точке).

Занятия 9,10. Монотонность функций, определение точек экстремума и экстремумов функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на множестве, прикладные задачи. Выпуклость функции, точки перегиба.

Занятия 11,12. Вычисление производных старших порядков. Правило Лопиталя. Применение правила Лопиталя.

Занятия 13-15. Вычисление неопределенных интегралов, внесение под знак дифференциала, интегрирование по частям, интегрирование квадратных трехчленов. Простейшие замены и интегрирование тригонометрических функций.

Занятия 16,17. Вычисление определенных интегралов. Геометрические приложения определенных интегралов.

Занятие 18. Экономические приложения. Функции спроса и предложения, функция полезности, кривые безразличия.

7. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины для самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы студентов имеет цель:

- систематизировать и расширить их теоретические знания;
- закрепить практические и организаторские способности;
- научить работать с учебной и научной литературой;
- стимулировать профессиональный рост студентов, воспитывать творческую активность и инициативу.

Самостоятельная работа студентов организуется в соответствии с календарным планом изучения дисциплины и предполагает:

– изучение лекционного материала, чтение рекомендуемых литературных источников, решение задач, ответы на контрольные вопросы или тесты и т.д.,

– самостоятельное изучение материала по заданным преподавателем темам;

– написание контрольной работы.

Самостоятельная работа представляет собой дополнительное изучение дисциплины для полного и глубокого усвоения материала на основе анализа учебной, методической и дополнительной литературы.

Самостоятельная работа студентов включает повторение пройденного материала и подготовку к контрольной работе. Вся самостоятельная работа студентов оценивается в течение первого семестра на практических занятиях и учитывается при сдаче зачёта.

Повторение пройденного материала осуществляется в процессе выполнения домашнего задания и самостоятельной проработки теоретического материала.

Выполнение индивидуальных заданий рекомендуется проводить в отдельных тетрадях для самостоятельных работ.

Предлагаемые критерии оценивания самостоятельных работ следующие:

– оценка за выполнение работы, содержащей пять заданий, соответствует числу выполненных заданий (за выполнение одного или двух заданий - оценка «неудовлетворительно»);

– за работу, состоящую из четырёх заданий, оценка «отлично» ставится за выполнение всех заданий, оценка «хорошо» - трёх заданий, оценка «удовлетворительно» - двух заданий;

– за работу, содержащую три задания, оценка «отлично» ставится за выполнение трёх заданий, оценка «хорошо» - за выполнение двух заданий, оценка «удовлетворительно» - за выполнение одного задания.

Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу	**Час**	**Форма СРС**	**Форма контроля**
Комплексные числа и многочлены.	10	Подготовка к проверочной работе	Проверочная работа
Элементы аналитической геометрии на прямой, в плоскости и в трехмерном пространстве	10	Подготовка к проверочной работе	Проверочная работа
Системы векторов, n-мерное линейное векторное пространство. Линейные и евклидовы пространства	10	Подготовка к практическому занятию	*Фронтальный опрос*
Матрицы. Операции над матрицами. Ранг матрицы.	10	Подготовка к проверочной работе	Проверочная работа
Определители. Свойства определителей. Вычисление определителей.	10	Подготовка к проверочной работе	Проверочная работа
Системы линейных уравнений. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	10	Подготовка к проверочной работе	Проверочная работа
Линейные операторы. Собственные векторы линейных операторов	8	Подготовка к практическому занятию	*Фронтальный опрос*
Квадратичные формы	8	Подготовка к практическому	*Фронтальный опрос*

Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу	**Час**	**Форма СРС**	**Форма контроля**
		занятию	
Линейные задачи оптимизации. Основные определения и задачи линейного программирования	8	Подготовка к контрольной работе	*Контрольная работа*
Всего в семестре	**84**		**Зачёт**
Множество. Операции над множествами. Понятие окрестности точки	6	Подготовка к практическому занятию	*Фронтальный опрос*
Функциональная зависимость. Графики основных элементарных функций	6	Подготовка к проверочной работе	Проверочная работа
Предел числовой последовательности. Предел функции.	6	Подготовка к проверочной работе	Проверочная работа
Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций	6	Подготовка к практическому занятию	*Фронтальный опрос*
Производная и дифференциал. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Выпуклость функции. Классические методы оптимизации	6	Подготовка к проверочной работе	Проверочная работа
Точечные множества в n–мерном пространстве. Функции нескольких переменных, их непрерывность Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	6	Подготовка к практическому занятию	*Фронтальный опрос*
Неопределенный интеграл	6	Подготовка к проверочной работе	Проверочная работа
Определенный интеграл	4	Подготовка к практическому занятию	*Фронтальный опрос*
Несобственные интегралы	4	Подготовка к контрольной работе	*Контрольная работа*
Всего в семестре	**50**		*Экзамен*
Итого:	**134**		

8. *Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины*

Термин «самостоятельная работа» в настоящее время приобретает более широкое толкование и понимается как деятельность, направленная на усвоение, закрепление, расширение и углубление знаний, умений и навыков, получаемых как на занятиях под руководством преподавателей, так и в часы самостоятельной подготовки.

В течение лекции, чтобы воспринять, понять и усвоить преподносимый материал, вы не только слушаете и созерцаете, а должны провести известную самостоятельную работу: осмыслить сказанное преподавателем; записать своими словами, перенести рисунки, схемы в свой конспект; уяснить логику и основные идеи, проблемы и методы их разрешения.

На семинарах, групповых и практических занятиях доля вашей самостоятельной работы увеличивается там приходится самостоятельно готовиться к занятиям, а на занятиях самостоятельно решать задачи, ставить и решать определенные вопросы,

выступать, оперировать понятиями и определениями, проводить анализ, формулировать решения.

На занятиях в форме деловых и ролевых игр вы работаете практически самостоятельно, играя определенную роль. На этих занятиях в полной мере проявляется не только усвоенный объем знаний, но и темперамент, и характер, и, самое главное, образ мышления, способность к самостоятельной деятельности.

Кроме занятий в аудиториях под руководством преподавателей, вы самостоятельно работаете с учебниками и научной литературой, конспектируете первоисточники, готовитесь к семинарам, практическим и лабораторным занятиям, выполняете домашние задания различного рода, курсовые работы, готовите рефераты, ведете научные исследования и т. д.

В ходе самостоятельной работы реализуются главные функции обучения – закрепление знаний и переработка их в устойчивые умения и навыки. Одновременно с этим развивается ваше творческое мышление, приобретаются навыки работы с научной литературой и навыки самостоятельного поиска знаний.

По форме самостоятельная работа может быть аудиторной под руководством преподавателя и внеаудиторной с участием преподавателя и без него.

Аудиторная самостоятельная работа, как правило, осуществляется на лекции, практических, лабораторных, семинарских занятиях и представляет собой форму самостоятельной продуктивной в учебном отношении деятельности студентов: совместные рассуждения, расшифровка тезиса, «включение в дискуссию» с обоснованием своей точки зрения, выполнение определенного объема задания, тематические диктанты,

контрольные работы и т.п.

Внеаудиторная самостоятельная работа предусматривает изучение научной и специальной литературы, подготовку к занятиям, выполнение контрольных работ, написание рефератов, докладов, выполнение заданий по темам, вынесенным на самостоятельное изучение. Она обычно корректируется, контролируется и оценивается преподавателем или самим студентом через тесты, вопросы для самоконтроля.

По цели это может быть проработка материала, выполнение учебно-исследовательских заданий и исследовательская работа.

Текущая проработка материала включает выполнение задания по предмету, работу

с конспектами лекций, конспектирование первоисточников, подготовку к семинарам, лабораторным работам и т.п.

Учебно-исследовательская работа (УИР) предполагает выполнение проблемно-поисковых и творческих заданий, написание докладов, рефератов, выполнение курсовых и дипломных работ, педагогических проектов. Результаты различных типов исследовательской работы могут быть представлены Вами на научно-практических конференциях.

Конспект – это последовательное, связное изложение материала книги или статьи в соответствии с ее логической структурой. Основную ткань конспекта составляют тезисы, но к ним добавляются и доказательства, факты и выписки, схемы и таблицы, а также заметки самого читателя по поводу прочитанного. Если конспект состоит из одних выписок, он носит название текстуальный конспект. Это самый «неразвивающий» вид конспекта, так как при его составлении ваша мысль практически выключается из работы и все дело сводится к механическому переписыванию текста. Если содержание прочитанного представлено в основном в форме изложения, пересказа - это свободный

конспект. Если из прочитанного в качестве основных выделяются лишь одна или несколько проблем, относящихся к теме, но не все содержание книги - тематическийконспект.

Практические или творческие задания для самостоятельной работы. Такие задания могут быть направлены как на углубленную проработку теоретического материала, так и на формирование определенных профессиональных умений, профессионально значимых личностных качеств. Задания предлагаются в виде практикума или могут быть даны преподавателем непосредственно на занятии. Каждое задание сопровождается рекомендациями по его выполнению, схемой анализа проделанной работы.

Доклад – вид самостоятельной работы, используется в учебной и внеучебной деятельности, способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает к научному мышлению.

При подготовке доклада по заданной теме следует составить план, подобрать основные источники. Работая с источниками, важно систематизировать полученные сведения, сделать выводы и обобщения. К докладу по крупной теме могут привлекаться

несколько студентов, между которыми распределяются вопросы выступления.

Структура любого доклада может быть представлена следующим образом:

постановка проблемы;

систематизированное изложение основных результатов ее изучения (направления исследований, основные положения теорий, основные научные результаты (достижения) в изучении феноменов, процессов, явлений в рамках излагаемой проблемы, спорные или неизученные аспекты);

выводы и обобщение (резюме).

Используйте для иллюстрации сообщения компьютерный проектор.

Реферат (от латинского refero – «сообщаю») – это краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда или трудов, литературы по теме. Это самостоятельная научно-исследовательская работа студента, где раскрывается суть исследуемой студентом проблемы.

Перед началом работы над рефератом следует наметить план и подобрать литературу. Прежде всего, желательно пользоваться литературой, рекомендованной учебной программой, а затем расширить список источников, включая и использование специальных журналов, где имеется новейшая научная информация.

При подготовке к написанию реферата прочитать необходимо всю книгу или другой источник, но при этом главы, разделы, параграфы, непосредственно касающиеся темы работы, требуют более тщательной проработки, а второстепенные главы – беглого ознакомления, чтобы не терять логику рассуждений и доказательств автора. Особенно внимательно следует делать выписки. Рекомендуется два практически оправдавших себя способа: в тетрадях или на отдельных листах (карточках).

Записи в тетрадях дают возможность последовательно излагать материал, но при таком способе его труднее систематизировать и распределять по плану работы. Записи на отдельных листах или карточках выгодно отличаются тем, что на каждой из них делается одна выписка по конкретному вопросу, и затем их можно легко разложить по конвертам (в соответствии с планом работы). Тетрадные листы в дальнейшем потребуется разрезать.

Учитывая это, записи необходимо делать с одной стороны листа и не переносить часть текста на другую.

Для реферата (или курсовой работы) выписок будет немного, и может быть применен любой из названных способов. Однако с учетом того, что выполненная работа может впоследствии перерасти в выпускную, было бы целесообразнее делать выписки на отдельных карточках, при этом точно указывая фамилию и инициалы автора работы, ее полное название, издательство, год и место издания, страницу выписанного положения или цитаты. Это позволит при написании текста выпускной работы правильно использовать изученный материал и существенно сэкономить время для оформления сносок и библиографии.

Своеобразным фактическим материалом являются цитаты.

Цитата – это дословная выдержка из какого-либо текста. Она приводится в кавычках и обязательно должна иметь точное указание, ссылку, откуда она взята. Ссылка должна содержать фамилию и инициалы автора, название книги (или статьи), место издания, издательство, страницу. Если цитируется статья из сборника или журнала, то сначала указывается автор и название статьи, затем название сборника или журнала, его выходные данные и страница.

Иногда вместо дословной цитаты лучше привести ее краткое изложение. Это позволяет облегчить восприятие пересказываемого отрывка, более выпукло представить те аспекты, которые нужны автору для дальнейших рассуждений.

После изучения источников следует тезисно представить содержание работы.

Тезисы — это сжатое изложение основных положений прочитанного (или предстоящего выступления), утверждения, выводы. Они особенно нужны, когда приходится кратко и всесторонне характеризовать сложное явление или проблему. В тезисах мало или вовсе нет доказательств, пояснений, иллюстраций.

Когда материал собран, его необходимо систематизировать. Это позволит вести его

изучение в определенной последовательности. Систематизация заключается в распределении материала в соответствии с рабочим планом.

Изложение материала должно носить проблемно-тематический характер, важно показать различные точки зрения, а также собственные взгляды на проблему. Содержание

реферата должно быть логичным. Объем реферата, как правило, от 10 до 20 машинописных страниц.

Структура реферата:

1. Титульный лист.

2. Оглавление (сложный план, т.е. с главами и подглавами).

3. Введение (дается постановка вопроса, объясняется выбор темы, ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи реферата).

4. Основная часть (состоит из глав и подглав, которые раскрывают отдельную проблему или одну из ее сторон и логически является продолжением друг друга). Допускается включение таблиц, графиков, схем, как в основном тексте в случаи необходимости, так и в качестве приложений.

5. Заключение (подводятся итоги и даются обобщенные основные выводы по теме реферата, делаются рекомендации).

6. Список литературы.

СЕМИНАР, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Подготовку к семинару целесообразно проводить в четыре этапа.

На первом этапе необходимо по плану семинара уяснить тему, цель и вопросы,

вынесенные на семинар. На основе этого необходимо:

- определить свою роль и задачу на семинаре (подготовка реферата, выступления и т. д.),

- объем и порядок работы,

- предусмотреть какие и когда потребуются источники по каждому вопросу семинара,

- когда, к какому сроку и в какой форме необходимо составить конспект первоисточников,

- какой материал подготовить для обоснования,

- какие дополнительные материалы можно будет привлечь,

- где их найти.

Как правило, вся работа выполняется за 1—2 вечера и оформляется в виде краткой записи в рабочей тетради.

Второй этап подготовки к семинару включает сбор и ознакомление с литературой путем беглого ее просмотра. Беглое ознакомление с книгами требует определенных навыков, приобретаемых во время учебы.

Третий этап подготовки к семинару включает глубокое изучение источников, конспектирование и одновременно смысловую группировку материала в соответствии с

планом семинара, т. е. выделение смысловых опорных пунктов, аргументов, необходимых для ответа на вопросы, поставленные в плане семинара. Целесообразно представление материала в виде записей или опорного конспекта (графических моделей, структурно-логических схем, таблиц или графиков). Особенно важно, чтобы в итоге изучения этого материала была выработана по данному вопросу своя точка зрения.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы. Они помогают понять построение изучаемой книги, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Можно указать следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы, конспект.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. У человека, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие у читателя при самостоятельной работе над произведением.

Четвертый, заключительный этап подготовки к семинару включает углубленную работу с конспектом. Следует еще раз внимательно прочесть конспект, произвести его

разметку (подчеркнуть заголовки, выделить наиболее важные цитаты и т. д.), составить план выступления и провести репетицию.

Подготовка к семинару — это творческая работа, требующая предельной последовательности и настойчивости. Нельзя и не нужно заучивать материал.

Рекомендованную литературу следует прочитать, осмыслить, законспектировать, проконсультироваться у преподавателя по поводу сложных и непонятных вопросов, продумать план своего выступления на занятии. Продумывание материала в соответствии

с поставленными в плане вопросами — главный этап самостоятельной работы и залог успешного выступления на семинаре.

На семинаре важно быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументирование.

В заключение преподаватель, как руководитель семинара, подведет итоги выступлений. Все, что будет сказано преподавателем, нужно обязательно отметить в своих конспектах и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

Практические занятия, как и семинарские, ориентированы на закрепление изученного теоретического материала и формирование определенных профессиональных умений и навыков. Под руководством и контролем со стороны преподавателя студенты выполняют конкретные задания, упражнения, решают комплексы задач. Одни из них служат иллюстрацией теоретического материала и носят воспроизводящий характер, они выявляют качество понимания студентами теории. Другие представляют собой образцы задач и примеров, разобранных в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения. Следующий вид заданий может содержать элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи.

Решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно. Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений.

Практические занятия стимулируют мышление, сближают учебную деятельность с научным поиском и, безусловно, готовят к будущей практической деятельности.

- поиск дополнительного материала по изучаемому вопросу или углубленное изучение существа вопроса;
- поиск определений, понятий терминов, уяснение их существа;
- подбор доказательств и примеров, теоретических установок;
- изучение источника определенных проблем или практических задач;
- расширение и углубление знаний по определенной проблеме, вопросу.

Существуют общепринятые правила грамотного чтения учебной и научной литературы. Изучение литературы должно состоять их двух этапов.

1 этап. Предварительное знакомство с книгой. Работа с книгой начинается с общего ознакомления. Для этого рекомендуется прочитать титульный лист, аннотацию и оглавление, затем внимательно ознакомиться с предисловием, введением и заключением.

Прежде всего, читается заглавие, название книги. Название книги читают все, но подумать над ним забывают многие. Небезынтересно узнать кое-что об авторе данной

книги. Иногда научный авторитет автора не только заставляет прочитать, но и повышает интерес к книге. Общее ознакомление с книгой заканчивается просмотром имеющихся в ней приложений и другого справочного материала, с тем, чтобы можно было легко найти материал, если в нем возникает необходимость. После этого можно приступить к углубленному изучению книги.

2 этап. Чтение текста. Общепринятые правила чтения таковы:

- читать внимательно – т.е. возвращаться к непонятным местам.
- читать тщательно – т.е. ничего не пропускать.
- читать сосредоточенно – т.е. думать о том, что вы читаете.
- читать до логического конца – абзаца, параграфа, раздела, главы и т.д.

Анализ прочитанного и конспектирование – важнейшее средство запоминания и усвоения изучаемого произведения. Выбор формы записей зависит от ваших индивидуальных особенностей и от назначения записей: для самообразования, для реферата, выступления и т. п. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует наряду со зрительной и моторную память.

9.Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Вопросы для подготовки к зачёту:

1. Множество. Подмножество. Равенство множеств. Объединение, пересечение, разность множеств. Основные числовые множества (натуральных, целых, рациональных, иррациональных, вещественных чисел).
2. Мнимая единица, комплексное число, его алгебраическая форма. Модуль и аргумент комплексного числа, тригонометрическая форма записи.
3. Общее уравнение прямой на плоскости, смысл параметров.
4. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, смысл параметров.
5. Формула для определения тангенса угла между прямыми на плоскости и ее следствия (условия параллельности и перпендикулярности).
6. Параметрическое уравнение прямой на плоскости и в пространстве.
7. Плоскость и прямая в пространстве.
8. Матрицы: определение, основные обозначения, виды матриц, равенство матриц.
9. Определения арифметических операций с матрицами (сложение, умножение на число, транспонирование, произведение матриц) и их свойства.
10. Элементарные преобразования матриц, эквивалентные матрицы.
11. Ступенчатая матрица и теорема о ней. Ранг матрицы.
12. Определители 1-го, 2-го, 3-го порядков: понятие об определителе, раскрытие по первой строке.
13. Свойства определителей.
14. Миноры и алгебраические дополнения к элементам матрицы, основная теорема об определителях. Практическое вычисление определители 2-го, 3-го, 4-го порядков наиболее рациональным способом.
15. Обратные матрицы: определение, обратимость и невырожденность матрицы. Теорема о существовании обратной матрицы.
16. Обратные матрицы: определение, свойства.
17. Теорема Крамера
18. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ): основные определения и обозначения, векторная (матричная) запись, совместность, определенность.
19. Равносильные СЛАУ, элементарные преобразования матриц и теорема о равносильных системах.
20. Канонические СЛАУ, и теорема о сведении СЛАУ к канонической,
21. Теорема Кронекера-Капелли и теорема о количестве решений.
22. Однородные СЛАУ: определение, основные свойства.
23. Однородные СЛАУ: определение, фундаментальная система решений (ФСР). Теорема о ФСР.
24. Основная и приведенная системы, теорема об общем решении основной системы.
25. Линейное пространство (определение), лемма о единственности.

26. Линейная комбинация элементов линейного пространства. Линейная зависимость (ЛЗ) и линейная независимость (ЛНЗ) систем векторов: определения, лемма о линейной зависимости.

27. Свойства ЛЗ и ЛНЗ систем (три теоремы)

28. Базис и ранг системы векторов (определение, свойства).

29. Понятие о строчном и столбцовом ранге матрицы, свойства ранга

30. Базис линейного пространства, лемма о единственности разложения.

31. Размерность линейного пространства, свойства базиса в n-мерном пространстве.

32. Пространство $\mathbf{R^n}$: определение пространства, его линейность, базис и размерность.

33. Собственные значения и собственные векторы квадратной матрицы: определение, теорема, свойства.

34. Определение евклидова пространства и нормы в нем, условие ортогональности элементов.

35. Пространство $\mathbf{R^n}$ (евклидовость, норма).

36. Ортонормированный базис (определение, пространство $\mathbf{R^n}$, теорема о евклидовом пространстве).

37. Операторы и их виды. Функционалы.

38. Квадратичные формы: определение, матрица квадратичной формы, угловые миноры, знакоопределенные квадратичные формы и критерий Сильвестра.

39. Канонический вид квадратичной формы, невырожденные линейные преобразования, теорема о сведении к каноническому виду и закон инерции.

40. Основные понятия математического программирования: постановка задачи, целевая функция, допустимое решение, область допустимых решений, оптимальное решение.

41. Канонический и стандартный (в том числе симметричный) вид задачи матем. программирования. Частный случай для задач линейного программирования.

42. Выпуклое множество (геометрическое и аналитическое определения). Угловая точка, выпуклая многогранная область и выпуклый многогранник..

43. Теорема об области допустимых решений целевой функции и теорема о целевой функции для задачи линейного программирования.

44. Линии уровня и опорные прямые для целевой функции двух переменных в задаче линейного программирования, теорема об изменении целевой функции.

45. Ограниченное и замкнутое множества (определения), основная теорема линейного программирования.

46. Теорема о возможности графического решения задачи линейного программирования n переменных.

47. Основные понятия симплекс-метода: вид задачи, базисное решение, опорное решение, невырожденное решение, базис опорного решения. Два основных утверждения.

48. Метод искусственного базиса: построение расширенной задачи, две леммы. Балансовые и искусственные переменные.

49. Метод искусственного базиса: построение расширенной задачи и признак оптимальности решения.

50. Метод искусственного базиса: построение расширенной задачи и признак несовместности системы ограничений.

51. Метод искусственного базиса: построение расширенной задачи и признак неограниченности целевой функции.

52. Симметричные и несимметричные пары двойственных задач.

53. Симметричные пары двойственных задач, основное неравенство теории двойственности.

54. Симметричные пары двойственных задач, случай неограниченной целевой функции.

55. Симметричные пары двойственных задач, первая теорема двойственности.

56. Симметричные пары двойственных задач, вторая теорема двойственности.

57. Теорема о свободной клетке, определение означенного цикла, сдвиг по циклу и теорема об опорном решении.

58. Модель Леонтьевамногоотраслевой экономики.

59. Сформулируйте определение понятия «модель». Приведите классификацию основных видов экономико-математических моделей.

60. Приведите основные этапы алгоритма разработки математических моделей социально-экономических систем.

61. Охарактеризуйте этап «постановка задачи» алгоритма разработки математических моделей социально-экономических систем.

62. Охарактеризуйте этап «формализация задачи» алгоритма разработки математических моделей социально-экономических систем.

63. Охарактеризуйте этап «выбор метода моделирования» алгоритма разработки математических моделей социально-экономических систем.

64. Охарактеризуйте этап «процесс построения модели» алгоритма разработки математических моделей социально-экономических систем.

65. Охарактеризуйте этап «анализ результатов экспериментального моделирования» алгоритма разработки математических моделей социально-экономических систем.

66. Приведите общий вид системы n линейных уравнений с m переменными и ее расширенную матрицу, охарактеризуйте ее основные элементы.

67. Сформулируйте определения понятий «совместная/несовместная система уравнений», «определенная/неопределенная система уравнений».

68. Сформулируйте определения понятий «базисные переменные», «разрешенная переменная», «разрешенная система уравнений». Сформулируйте теорему о свойстве разрешенной системы уравнений.

69. Перечислите совокупность элементарных преобразований для приведения системы уравнений к разрешенному виду. Раскройте суть понятия «тривиальное уравнение».

70. Раскройте сущность метода Жордана-Гаусса, охарактеризуйте основные этапы реализации данного метода.

71. Раскройте сущность линейного программирования как раздела математического программирования. Сформулируйте определение понятия «оптимизационная задача».

72. Приведите общий вид задачи линейного программирования, охарактеризуйте основные ее элементы.

73. Приведите стандартную форму задачи линейного программирования.

74. Приведите каноническую форму задачи линейного программирования.

75. Сформулируйте правила перехода от стандартной формы задачи линейного программирования к канонической и наоборот.

76. Приведите матричную форму задачи линейного программирования.

77. Приведите векторную форму задачи линейного программирования.

78. Сформулируйте теоремы о свойствах задач линейного программирования.

79. Постройте математическую модель задачи планирования производства (использования ресурсов).

80. Постройте математическую модель задачи загрузки мощностей (оборудования).

81. Постройте математическую модель задачи о смесях.

82. Постройте математическую модель задачи о раскрое материала.

83. Раскройте сущность графического метода решения задач линейного программирования. Сформулируйте и раскройте сущность ограничений по применимости данного метода. Приведите достоинства и недостатка данного метода.

84. Перечислите возможные формы (геометрические типы) области допустимых решений задачи линейного программирования.

85. Охарактеризуйте основные этапы графического метода решения задач линейного программирования.

86. Раскройте сущность симплекс-метода.

87. Сформулируйте понятия «базисные переменные», «базисное (опорное) решение», «допустимое базисное решение», «вырожденное/невырожденное базисное решение» задачи линейного программирования.

88. Постройте блок-схему алгоритма симплекс-метода.

89. Охарактеризуйте этап «представление исходной задачи в виде симплекс-таблицы» алгоритма симплекс-метода. Приведите структуру симплекс-таблицы в общем виде.

90. Сформулируйте признак несовместности системы ограничений задачи линейного программирования при решении ее симплекс-методом.

91. Сформулируйте признак неограниченности целевой функции задачи линейного программирования при решении ее симплекс-методом.

92. Сформулируйте признак оптимальности базисного решения задачи линейного программирования при решении ее симплекс-методом.

93. Сформулируйте признак альтернативности найденного решения задачи линейного программирования при решении ее симплекс-методом.

94. Раскройте алгоритм определения разрешающего элемента в симплекс-таблице.

95. Раскройте алгоритм преобразований симплекс-таблицы.

96. Раскройте экономическую сущность двойственной пары на примере задачи планирования производства.

97. Перечислите основные признаки симметричных двойственных пар. Приведите отличительные черты несимметричной двойственной пары.

98. Сформулируйте правила построения двойственной пары.

99. Раскройте сущность двойственного симплекс-метода. Сформулируйте первую (основную) теорему двойственности.

100. Раскройте механизм установления соответствия между переменными задач двойственной пары. Сформулируйте теоремы двойственности.

101. Сформулируйте третью теорему двойственности, раскройте ее экономическую интерпретацию.

102. Постройте математическую модель транспортной задачи, раскройте ее экономическую интерпретацию.

103. Сформулируйте понятие «открытая/закрытая модель транспортной задачи». Сформулируйте теорему о необходимом и достаточном условии разрешимости транспортной задачи линейного программирования. Раскройте механизм приведения открытой модели транспортной задачи к закрытой.

104. Приведите структуру транспортной таблицы (таблицы поставок). Сформулируйте теорему о ранге системы уравнений транспортной задачи.

105. Сформулируйте теорему об условии целочисленности решения транспортной задачи.

106. Перечислите основные этапы алгоритма метода потенциалов решения задач линейного программирования транспортного типа.

107. Раскройте сущность метода «северо-западного угла» для отыскания начального опорного плана.

108. Раскройте сущность метода «минимальной стоимости» для отыскания начального опорного плана.

109. Сформулируйте определения понятий «невырожденное/вырожденное базисное (опорное) решение задачи линейного программирования транспортного типа».

110. Сформулируйте: а) правило расчета потенциалов таблицы поставок; б) признак оптимальности опорного плана; в) принцип отыскания клетки с наибольшей

положительной оценкой («вершины максимальной неоптимальности») при решении задачи линейного программирования транспортного типа методом потенциалов.

111. Сформулируйте правила построения контура перераспределения ресурсов и раскройте механизм перераспределения ресурсов по контуру. Сформулируйте признак альтернативности оптимального плана задачи линейного программирования транспортного типа при решении методом потенциалов.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Модуль вещественного числа, его свойства. Что представляют собой множества, описанные неравенствами: $|x|<6$; $|x-3|>4$; $|x+2|=5$; $|x-4|\leq 2$; $|x|\geq 3$ (и им аналогичными)…
2. Окрестности числа и бесконечно удаленной точки (определения). Уметь выписывать окрестности заданных чисел или бесконечных символов.
3. Ограниченность функции (определения, примеры ограниченных и неограниченных функций).
4. Числовая последовательность как функция. Предел числовой последовательности, сходимость.
5. Замечательный предел, задающий число «е», функции «экспонента» и «натуральный логарифм», их свойства (включая эскиз графика).
6. Конечный предел функции (определение) и его единственность.
7. Ограниченность функции (определение), теорема об ограниченности функции, имеющей конечный предел.
8. Теоремы о переходе к пределу в неравенствах.
9. Бесконечно малые функции: определение и свойства.
10. Бесконечно большие функции: определение и свойства.
11. Определения бесконечно малой и бесконечно большой функции, теорема о связи между ними.
12. Теорема об арифметических действиях с пределами функций.
13. Понятие о сложной функции, теорема о пределе сложной функции(формулировка).
14. Замечательные пределы, эквивалентные функции, теорема о замене эквивалентных функций, цепочки эквивалентностей.
15. Приращения аргумента и функции, определение непрерывности функции в точке и на множестве, критерий непрерывности функции.
16. Теоремы о непрерывных функциях (формулировки).
17. Понятие об односторонних пределах, теорема о связи с обычным пределом
18. Классификация точек разрыва (точки устранимого разрыва, точки разрыва первого и второго рода).
19. Приращения аргумента и функции, определение производной функции в точке, физический и геометрический смысл производной.
20. Приращения аргумента и функции, определение производной функции в точке, понятие о дифференцируемой функции и бесконечной производной.
21. Основные правила дифференцирования (производная константы, суммы, произведения (со следствием), частного, сложной функции).
22. Определения производной функции в точке, непрерывности функции в точке, теорема о связи между непрерывностью и дифференцируемостью.
23. Правило Лопиталя.
24. Теорема Лагранжа, два следствия.
25. Определение возрастания (убывания) функции, достаточные условия (связь со знаком первой производной).

26. Определение точек локального экстремума и экстремумов функции, необходимое условие.

27. Направления выпуклости графика функции (для непрерывной и дифференцируемой функций). Связь со знаком второй производной для дифференцируемой функции.

28. Определение точки перегиба графика функции, необходимое и достаточное условие

29. Первообразная функции, теорема о первообразной, понятие о неопределенном интеграле.

30. Основные свойства неопределенного интеграла.

31. Теорема об интегрировании по частям для неопределенного интеграла и теорема о замене переменной в неопределенном интеграле.

32. Интегральные суммы и понятие об определенном интеграле.

33. Основные свойства определенного интеграла.

34. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.

35. Монотонность определенного интеграла и теорема о среднем.

36. Понятие об интеграле с переменным верхним пределом, свойства этой функции.

37. Теорема Коши и формула Ньютона-Лейбница

38. Геометрический смысл определенного интеграла.

39. Несобственные интегралы с конечной особой точкой.

40. Несобственные интегралы с бесконечной особой точкой.

41. Ограниченность функции (определения, примеры ограниченных и неограниченных функций).

42. Конечный предел функции (определение) и его единственность (с доказательством).

43. Понятие о монотонной и ограниченной числовой последовательностях, теорема о пределе монотонной ограниченной последовательности. Число «е», функции «экспонента» и «натуральный логарифм».

44. Бесконечно малые функции (определение), лемма о представлении функции, имеющей конечный предел (доказывать).

45. Приращения аргумента и функции, определение непрерывности функции в точке и на множестве, критерий непрерывности функции (доказывать).

46. Приращения аргумента и функции, определение производной функции в точке, геометрический смысл производной (доказать). Уравнение касательной.

47. Основные правила дифференцирования (теоремы о производной суммы, произведения, частного – доказывать, производная сложной функции – только формулировка).

48. Теорема о дифференцируемости (доказывать), определение дифференциала функции, формула для его вычисления, нахождение по определению дифференциала для y=x2, y=x3(*).

49. Теорема Лагранжа (с геометрической иллюстрацией), два следствия (с доказательством).

50. Определение возрастания (убывания) функции, критерий нестрогой монотонности (доказывать отдельно для случая убывания и возрастания), критерий строгой монотонности (формулировки).

51. Необходимое условие экстремума (доказательство для случая точки максимума и точки минимума).

52. Понятие об абсолютном экстремуме функции, теорема о наибольшем и наименьшем значениях функции на отрезке (формулировка).

53. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции, определение и их нахождение

54. Первообразная функции, теорема о первообразной (доказывать), понятие о неопределенном интеграле.

55. Основные свойства неопределенного интеграла (доказывать).

56. Теорема об интегрировании по частям для неопределенного интеграла (доказывать).

57. Теорема о замене переменной в неопределенном интеграле (формулировка).

58. Интегральные суммы и понятие об определенном интеграле.

59. Основные свойства определенного интеграла (доказывать).

60. Монотонность определенного интеграла (доказывать две теоремы) .

61. Теорема о среднем (с доказательством)

62. Понятие об интеграле с переменным верхним пределом, свойства этой функции, теорема Коши.

10.Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1.Основная литература

1. Высшая математика для экономистов: учебник / Под ред. Н.Ш. Кремера. 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008.
2. Грес, П.В. Математика для бакалавров: Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений : учебное пособие / П.В. Грес. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2013. - 288 с. - ISBN 978-5-98704-751-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233778

10.2.Дополнительная литература

1. Елецких, И.А. Математика : учебное пособие / И.А. Елецких, Т.М. Сафронова, Н.В. Черноусова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, Кафедра математики и методики её преподавания. – Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2016. – Ч. 1. – 198 с. : граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498149 (дата обращения: 12.02.2020).

2. Елецких, И.А. Математика : учебное пособие / И.А. Елецких, Т.М. Сафронова, Н.В. Черноусова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, Кафедра математики и методики её преподавания. – Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2016. – Ч. 2. – 144 с. : граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498148

10.3. Ежегоднообновляемое программное обеспечение дисциплины

1. **Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»** (Договор с ООО «Центропарк» №10809/2019 от 12.12.2018г.);
2. **MicrosoftWindows 10** (Лицензионный сертификат.Лицензия № 87550328 от 30 января 2019г.; Сублицензионный договор с ЗАО "СофтЛайн Трейд" №Tr000327736 от 16 января 2019г.; Акт предоставления прав от ЗАО "СофтЛайн Трейд" №Tr008098 от 05.02.2019);
3. **MicrosoftOffice** (Сублицензионный договор с ЗАО "СофтЛайн Трейд" №Tr000327736 от 16 января 2019г.; Акт предоставления прав от ЗАО "СофтЛайн Трейд" №Tr008098 от 05.02.2019);

4. **MicrosoftProject** (Сублицензионный договор с ЗАО "СофтЛайн Трейд" №Tr000327736 от 16 января 2019г.; Акт предоставления прав от ЗАО "СофтЛайн Трейд" №Tr008098 от 05.02.2019).

10.4.Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека;
2. www.techlibrary.ru – техническая библиотека.
3. http://window.edu.ru – электронная библиотека. Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
4. http://www.twirpx.com – Все для студента
5. **Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»** (Договор с ООО «Центропарк» №10809/2019 от 12.12.2018г.);
6. http://mathprofi.ru/
7. http://highermath.ru/
8. http://mathserfer.com/

Электронно-библиотечная система: «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru

11. Методические указания для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Физическое воспитание:

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;
- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям

спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;