

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный
университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы _____ Л.М. Гузиева

Директор института
_____ Б.И. Кунижев

«__» _____ 2020г.

«__» _____ 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки
38.03.01 ЭКОНОМИКА

Направленность (профиль) подготовки
Налоги и налогообложение

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Высшая математика» / сост. В.А. Водахова. – Нальчик: КБГУ, 2020. – 53 с.

Рабочая программа предназначена для обучающихся очной (заочной) формы обучения по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) «Налоги и налогообложение» 1, 2 семестров, 1 курса (ОФО), 1, 2 курсов (ЗФО).

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. №1327 (зарегистрировано в Минюсте России 30 ноября 2015 г. № 39906).

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	13
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	42
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	43
7.1.	<i>Основная литература</i>	43
7.2.	<i>Дополнительная литература</i>	43
7.3.	<i>Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)</i>	44
7.4.	<i>Интернет-ресурсы</i>	44
7.5.	<i>Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы</i>	44
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	47
9.	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	49
	Приложения	

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями изучения дисциплины «Высшая математика» являются:

- получение базовых знаний и формирование основных навыков по теории высшей математики, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности;
- развитие понятийной теоретико-вероятностной базы и формирование уровня алгебраической подготовки, необходимых для понимания основ экономической статистики и ее применения.

Задачи дисциплины «Высшая математика»:

- овладеть основными математическими понятиями курса;
- уметь использовать аппарат высшей математики для решения теоретических и прикладных задач экономики, уметь решать типовые задачи;
- иметь навыки работы со специальной математической литературой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Высшая математика» относится к модулю «Математика и информатика» базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) «Налоги и налогообложение».

Освоение дисциплины «Высшая математика» связано с изучением таких дисциплин, как «Теория вероятностей и математическая статистика», «Статистика», «Финансы», «Бухгалтерский учет и анализ». Успешное освоение данной дисциплины возможно только при комплексном изучении указанных областей знаний, а также при активной самостоятельной работе обучающихся с научной, учебной и периодической литературой по изучаемым вопросам дисциплины. Освоение дисциплины «Высшая математика» необходимо для дальнейшей защиты выпускной квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Налоги и налогообложение» дисциплина «Высшая математика» направлена на формирование следующей компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата):

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-2 – способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

В результате изучения дисциплины «Высшая математика» обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- фундаментальные разделы математики (математический анализ, аналитическую геометрию, линейную алгебру, дифференциальные уравнения, численные методы);
- основные методы решения задач по основам высшей математики для анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач.

УМЕТЬ:

- применять теоретические знания и осуществлять анализ и обработку данных на основе применения математических методов при решении профессиональных задач.

ВЛАДЕТЬ:

- навыками анализа и обработки данных на основе применения математических методов, математического аппарата при решении профессиональных задач.

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Высшая математика», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№ п/п	Наименование раздела/ темы	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5 ¹
1	Элементы аналитической геометрии	Тема 1. Векторы в плоскости и пространстве. Арифметические векторы пространства R^n . Скалярное произведение векторов в задачах экономики. Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Неравенство Коши-Буняковского. Тема 2. Ортогональные векторы. Определение индекса цен и уровня инфляции. Базис пространства R^n . Координаты вектора в ортогональном базисе.	ОПК-2	ПЗ, ДЗ, Т, К
2	Алгебра матриц. Система линейных уравнений	Тема 3. Основные сведения о матрицах и их применение в задачах экономики. Операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение на число). Возведение в степень матрицы. Транспонирование матрицы. Каноническая матрица. Определители. Основная теорема об определителях. Свойства определителей. невырожденные квадратные матрицы. Тема 4. Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Ранг матрицы. Решение систем линейных уравнений методом алгебры матриц. Система линейных уравнений с n неизвестными. Метод обратной матрицы. Тема 5. Правило Крамера. Метод Гаусса. Однородные системы линейных уравнений.	ОПК-2	ПЗ, ДЗ, Т, К
3	Аналитическая геометрия на плоскости	Тема 6. Аналитическая геометрия на плоскости. Площадь треугольника. Деление отрезка в данном отношении. Полярные координаты. Различные виды прямых на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Тема 7. Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Директрисы эллипса и гиперболы. Парабола. Тема 8. Прямая и гиперплоскость в n -мерном	ОПК-2	ПЗ, ДЗ, Т, К

¹ В графе 5 приводятся наименования оценочных средств: практические задания (ПЗ), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

		<p>пространстве. Уравнения поверхностей и линий. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Различные виды плоскостей в пространстве.</p> <p>Тема 9. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.</p>		
4	Многочлены и комплексные числа	Тема 10. Основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Действие над комплексными числами. Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа.	ОПК-2	ПЗ, ДЗ, Т, К
5	Линейные преобразования и квадратичные формы	<p>Тема 11. Линейные преобразования пространства R^n. Линейные операторы. Ядро и образ линейного оператора. Матрица линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. Собственные значения квадратных матриц.</p> <p>Тема 12. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к нормальному виду методом Лагранжа. Приведение квадратичной формы к каноническому виду при помощи ортогонального преобразования. Закон инерции квадратичных форм. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы.</p>	ОПК-2	ПЗ, ДЗ, Т, К
6	Введение в математический анализ	<p>Тема 13. Числовая последовательность. Сходимость числовых последовательностей. Понятие функции. Способы задания функции. Элементарные функции.</p> <p>Тема 14. Предел функции в точке. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.</p>	ОПК-2	ПЗ, ДЗ, Т, К
7	Непрерывность функций. Производная. Дифференцируемость	<p>Тема 15. Классификация точек разрыва функции. Ограниченность функций. Равномерная непрерывность. Дифференцируемость функции. Правила дифференцирования. Разложение функций в ряд Тейлора. Формула Маклорена.</p> <p>Частные производные и дифференцируемость функции нескольких переменных.</p>	ОПК-2	ПЗ, ДЗ, Т, К
8	Экстремум функции	Тема 16. Монотонность и экстремум функции. Асимптоты графика функций. Частные	ОПК-2	ПЗ, ДЗ, Т, К

		производные и дифференцируемость функции нескольких переменных. Тема 17. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Формула Лейбница. Правила Лопиталя.		
9	Первообразная и неопределенный интеграл	Тема 18. Первообразная и неопределенный интеграл, свойства интеграла. Методы интегрирования. Тема 19. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям. Несобственные интегралы и их приложения к задачам экономики. Тема 20. Приложения определенного интеграла. Определенный интеграл в экономике. Задачи об излишках потребителя и потребителя. Приближенное вычисление определенных интегралов.	ОПК-2	ПЗ, ДЗ, Т, К
10	Дифференциальные уравнения	Тема 21. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольной постоянной. Дифференциальные уравнения высшего порядка и методы их интегрирования. Тема 22. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	ОПК-2	ПЗ, ДЗ, Т, К
11	Числовые ряды	Тема 23. Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости ряда. Тема 24. Знакопеременные ряды, признак Лейбница. Функциональные и степенные ряды. Свойства. Ряд Тейлора. Ряды Фурье.	ОПК-2	ПЗ, ДЗ, Т, К

Структура дисциплины (модуля) «Высшая математика»

На изучение курса на очной форме обучения отводится часов 288 (8 з.е.), из них: контактная работа – 123 часа, в том числе лекционных – 70 часов, практических – 53 часа; самостоятельная работа обучающегося – 129 часов; подготовка и прохождение промежуточной аттестации - 36 часов, завершается зачетом в 1 семестре и экзаменом во 2 семестре.

*Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов)
Очная форма обучения*

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	I семестр	II семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	144 (4 з.е.)	144 (4 з.е.)	288 (8 з.е.)
Контактная работа (в часах):	51	72	123

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	I семестр	II семестр	Всего
Лекции (Л)	34	36	70
Практические занятия (ПЗ)	17	36	53
Семинарские занятия (СЗ)	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Лабораторные работы (ЛР)	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Самостоятельная работа (в часах):	84	45	129
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Реферат (Р)	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Эссе (Э)	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Контрольная работа (КР)	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Не предусмотрена
Самостоятельное изучение разделов	84	45	129
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Не предусмотрена
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	27	36
Вид промежуточной аттестации	зачет	экзамен	X

На изучение курса на заочной форме обучения отводится часов 288 (8 з.е.), из них: контактная работа – 12 часов, в том числе лекционных – 4 часа, практических – 8 часов; самостоятельная работа обучающегося – 263 часов; подготовка и прохождение промежуточной аттестации - 13 часов, завершается зачетом на 1 курсе и экзаменом на 2 курсе.

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов)
Заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	I курс	II курс	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	144 (4 з.е.)	144 (4 з.е.)	288 (8 з.е.)
Контактная работа (в часах):	6	6	12
Лекции (Л)	2	2	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4	8
Семинарские занятия (СЗ)	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Лабораторные работы (ЛР)	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Самостоятельная работа (в часах):	134	129	263
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	Не предусмотрено	Не предусмотрено	Не предусмотрено

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	I курс	II курс	Всего
Реферат (Р)	Не предусмотрены	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Эссе (Э)	Не предусмотрены	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Контрольная работа (КР)	9	Не предусмотрена	9
Самостоятельное изучение разделов	125	129	254
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	Не предусмотрена	Не предусмотрена	Не предусмотрена
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	27	36
Вид промежуточной аттестации	зачет	экзамен	X

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1	Векторы в плоскости и пространстве. Арифметические векторы пространства R^n . Скалярное произведение векторов в задачах экономики. Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Неравенство Коши-Буняковского. Цель и задачи изучения темы – дать определение векторов скалярного произведения и его применение в экономике.
2	Ортогональные векторы. Определение индекса цен и уровня инфляции. Базис пространства R^n . Координаты вектора в ортогональном базисе. Цель и задачи изучения темы – ознакомить обучающихся с задачей определения индекса цен и уровня инфляции
3	Алгебра матриц. Основные сведения о матрицах и их применение в задачах экономики. Операции над матрицами. Возведение в степень матрицы. Транспонирование матрицы. Каноническая матрица. Определители. Основная теорема об определителях. Свойства определителей. Невырожденные квадратные матрицы. Цель и задачи изучения темы – раскрыть понятия матрицы и определителя и их свойства.
4	Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Ранг матрицы. Решение систем линейных уравнений методом алгебры матриц. Система линейных уравнений с n неизвестными. Метод обратной матрицы. Цель и задачи изучения темы – ознакомить обучающихся с методом вычисления обратной матрицы и решением систем линейных уравнений.
5	Правило Крамера. Метод Гаусса. Однородные системы линейных уравнений. Цель и задачи изучения темы – ознакомить обучающихся с методом Гаусса, Крамера.
6	Аналитическая геометрия на плоскости. Площадь треугольника. Деление отрезка в данном отношении. Полярные координаты. Различные виды прямых на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Цель и задачи изучения темы – ознакомить обучающихся с основными задачами аналитической геометрии на плоскости.
7	Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Директрисы эллипса и гиперболы. Парабола. Цель и задачи изучения темы – ознакомить обучающихся с различными видами кривых второго порядка.
8	Прямая и гиперплоскость в n -мерном пространстве. Уравнения поверхностей и линий. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности

	<i>плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Различные виды плоскостей в пространстве. Цель и задачи изучения темы – ознакомить обучающихся с основными задачами аналитической геометрии в пространстве.</i>
9	<i>Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Цель и задачи изучения темы – ознакомить обучающихся с прямой и плоскостью в пространстве.</i>
10	<i>Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Действие над комплексными числами. Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа. Цель и задачи изучения темы – познакомить обучающихся с основными понятиями теории комплексных чисел.</i>
11	<i>Линейные преобразования пространства R^n. Линейные операторы. Ядро и образ линейного оператора. Матрица линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. Собственные значения квадратных матриц. Цель и задачи изучения темы – ознакомить обучающихся с линейными операторами и с задачей на собственные значения.</i>
12	<i>Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к нормальному виду методом Лагранжа. Приведение квадратичной формы к каноническому виду при помощи ортогонального преобразования. Закон инерции квадратичных форм. Критерий Сильвестра знакоопределённости квадратичной формы. Цель и задачи изучения темы – научить обучающихся приводить квадратичную форму к нормальному и каноническому виду.</i>
13	<i>Числовая последовательность. Сходимость числовых последовательностей. Понятие функции. Способы задания функции. Элементарные функции. Цель и задачи изучения темы – познакомить с числовыми последовательностями и их сходимостью.</i>
14	<i>Предел функции в точке. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Основные теоремы о пределах. Примеры нахождения пределов. Замечательные пределы. Цель и задачи изучения темы – ознакомить обучающихся с понятием предела функции и её применением в экономике.</i>
15	<i>Классификация точек разрыва функции. Ограниченность функций. Равномерная непрерывность. Дифференцируемость функции. Правила дифференцирования. Разложение функций в ряд Тейлора. Формула Маклорена. Частные производные и дифференцируемость функции нескольких переменных. Цель и задачи изучения темы – ознакомить обучающихся с понятием производной и её применением в экономике.</i>
16	<i>Монотонность и экстремум функции. Асимптоты графика функций. Частные производные и дифференцируемость функции нескольких переменных. Цель и задачи изучения темы – ввести понятие экстремума функции, асимптот графика функции и их построения.</i>
17	<i>Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Формула Лейбница. Правила Лопиталя. Цель и задачи изучения темы – раскрыть основные теоремы дифференциального исчисления и научить студентов раскрывать неопределённости различных видов.</i>
18	<i>Первообразная и неопределённый интеграл, свойства интеграла. Методы интегрирования. Цель и задачи изучения темы – раскрыть понятие неопределённого интеграла и методов интегрирования.</i>
19	<i>Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям. Несобственные интегралы и их приложения к задачам экономики. Цель и задачи изучения темы – ознакомить студентов с задачей о взаимодействии спроса и предложения, о нахождении капитала по известным чистым инвестициям.</i>

20	<i>Приложения определенного интеграла. Определённый интеграл в экономике. Задачи об излишках потребителя и потребителя. Приближенное вычисление определенных интегралов. Цель и задачи изучения темы – ознакомить обучающихся с приложениями определённого интеграла в экономике.</i>
21	<i>Линейные дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольной постоянной. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Дифференциальные уравнения высшего порядка и методы их интегрирования. Цель и задачи изучения темы – Введение понятия дифференциального уравнения и методы и их решения.</i>
22	<i>Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Цель и задачи изучения темы – ознакомить обучающихся с понятиями линейного дифференциального уравнения второго порядка.</i>
23	<i>Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости ряда. Цель и задачи изучения темы – изучить дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и ввести числовые ряды.</i>
24	<i>Знакопеременные ряды, признак Лейбница. Функциональные и степенные ряды. Свойства. Ряд Тейлора. Ряды Фурье. Цель и задачи изучения темы – ознакомить обучающихся со знакопеременными рядами, необходимым признакам ряда, ввести степенные ряды.</i>

Таблица 4. Практические занятия

№ темы	Содержание
1	Векторы в плоскости и пространстве. Арифметические векторы пространства R^n . Скалярное произведение векторов в задачах экономики. Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Ортогональные векторы.
2	Определение индекса цен и уровня инфляции. Базис пространства R^n . Координаты вектора в ортогональном базисе.
3	Алгебра матриц. Операции над матрицами (сложение, вычисление, умножение на число). Возведение в степень матрицы. Транспонирование матрицы. Каноническая матрица.
4	Определители n –го порядка. Свойства. Невырожденные квадратные матрицы. Обратная матрица и ее вычисление. Ранг матрицы.
5	Решение систем линейных уравнений методом алгебры матриц. Метод обратной матрицы. Однородные системы линейных уравнений.
6	Правило Крамера. Метод Гаусса.
7	Аналитическая геометрия на плоскости. Площадь треугольника. Деление отрезка в данном отношении. Полярные координаты. Различные виды прямых на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
8	Окружность. Эллипс. Гипербола. Директрисы эллипса и гиперболы. Парабола.
9	Прямая и гиперплоскость в n -мерном пространстве. Уравнения поверхностей и линий. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Различные виды плоскостей в пространстве.
10	Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.
11	Основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Действие над

	комплексными числами. Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа.
12	Операции над множествами. Числовая последовательность. Сходимость числовых последовательностей. Понятие функции. Способы задания функции. Элементарные функции.
13	Предел функции в точке. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций.
14	Основные теоремы о пределах. Примеры нахождения пределов. Замечательные пределы.
15	Непрерывность функций. Классификация точек разрыва функции. Ограниченность функций. Равномерная непрерывность. Производная
16	Дифференцируемость функции. Правила дифференцирования. Разложение функций в ряд Тейлора. Формула Маклорена.
17	Монотонность и экстремум функции. Асимптоты графика функций. Частные производные и дифференцируемость функции нескольких переменных.
18	Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Метод наименьших квадратов и его приложения. Первообразная и неопределенный интеграл, свойства интеграла. Методы интегрирования.
19	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям. Несобственные интегралы и их приложения к задачам химии.
20	Приближенное вычисление определенных интегралов. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
21	Линейные дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольной постоянной. Дифференциальные уравнения высшего порядка и методы их интегрирования.
22	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
23	Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости ряда.
24	Знакопеременные ряды, признак Лейбница. Функциональные и степенные ряды. Свойства. Ряд Тейлора. Ряды Фурье.

Таблица 5. Лабораторные работы – не предусмотрены.

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Вычисление определителей порядка выше третьего.
2	Решение систем линейных уравнений методом обратных матриц
3	Однородные системы линейных уравнений.
4	Задачи на прямую и плоскость в пространстве.
5	Общее уравнение кривой второго порядка.
6	Поверхности второго порядка.
7	Понятия о рациональных функциях. Многочлен, корни многочлена и их свойства.
8	Исследование функции и построение ее графика.
9	Производная сложной функции двух переменных. Полная производная.
10	Дифференцирование неявной функции двух переменных.
11	Приложение дифференциала.
12	Решение алгебраических уравнений второго порядка и выше.

13	Исследование функций нескольких переменных.
14	Приближенное вычисление определенного интеграла.
15	Приложения степенных рядов.
16	Уравнения Лагранжа, Клеро.
17	Комбинаторика. Правила суммы и произведения. Применение комбинаторики к подсчету вероятностей.
18	Нормированные случайные величины.
19	Применение центральной предельной теоремы.
20	Примеры задач на нормальный закон распределения.
21	Оценки параметров распределения. Оценка для математического ожидания. Оценка для дисперсии.
22	Доверительные вероятности и доверительные интервалы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы предназначены для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО). Оценочные материалы (ОМ) являются центральным звеном системы оценки качества освоения обучающимся дисциплины. Целью разработки ОМ по дисциплине является оценка знаний, умений, навыков и уровня освоения обучающимися компетенций дисциплины.

ОМ дисциплины является составной частью рабочей программы дисциплины. Это – *оценочные средства, контрольно-измерительные и методические материалы*, предназначенные для определения качества результатов обучения и уровня сформированности компетенций обучающихся в ходе освоения дисциплины.

Оценочные средства формируются на основе ключевых *принципов оценивания*:

- валидность – объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надёжность – при оценивании достижений обучающихся должны использоваться единообразные стандарты и критерии;
- развивающий характер – фиксация персональных достижений обучающихся и предполагаемые мероприятия по улучшению результатов;
- своевременность – поддержание обратной связи с обучающимися при освоении учебных материалов.

Формирование оценочных средств дисциплины проходит следующие *этапы*:

- формируется система показателей, характеризующих состояние и динамику развития компетенций обучающихся;
- определяются оценочные средства и процедуры оценивания знаний, умений, навыков, овладения компетенциями обучающихся.

Задания для оценивания умений, навыков и (или) опыта деятельности предусматривают выполнение аттестуемыми действий:

- по обработке информации, выделению ее элементов и выявлению взаимосвязи между ними и т.п.;
- по интерпретации и усвоению информации из разных источников, ее системному структурированию;
- по выявлению значения предмета учебной дисциплины для достижения конкретной цели;
- по решению учебных задач.

На проверку накопленных знаний направлены такие формы контроля, как устный опрос, коллоквиум и тестирование. Они проводятся в целях побуждения самостоятельной мыслительной деятельности обучающихся.

Устный опрос учебной проводится с целью выявления и закрепления полученных знаний и умений, определения уровня подготовленности к изучению новой темы.

Коллоквиум предусматривает развернутое изложение по определенному вопросу, основанное на привлечении теоретического материала с целью активизации самостоятельной работы обучающегося по изучению материала. Он позволяет оценить умения самостоятельно работать с учебным и научным материалом, выявить объем полученных знаний, полученных на занятиях, а также путем самостоятельной работы.

Компьютерное тестирование проводится для закрепления и проверки знаний, умений и навыков с применением технических средств.

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида знаний и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий контроль, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

Контрольные мероприятия по дисциплине проводятся в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе аттестации студентов КБГУ. Оценка успеваемости обучающихся осуществляется в ходе текущего и рубежного контроля, а также промежуточной аттестации.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль знаний, умений и владений по дисциплине осуществляется в форме устного или письменного опроса на лекционных, практических занятиях, а также в ходе проведения самостоятельной работы обучающихся.

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Высшая математика» и включает: ответы на теоретические вопросы на практических и решение практических задач и выполнение заданий на самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности и качества выполнения задания.

5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Высшая математика» (контролируемая компетенция ОПК-2)

Раздел 1. Элементы аналитической геометрии

Тема 1.

1. Векторы в плоскости и пространстве.
2. Арифметические векторы пространства R^n .
3. Скалярное произведение векторов в задачах экономики.
4. Линейно зависимые и линейно независимые векторы.
5. Неравенство Коши-Буняковского.

Тема 2.

6. Ортогональные векторы.
7. Определение индекса цен и уровня инфляции.
8. Базис пространства R^n .
9. Координаты вектора в ортогональном базисе.

Раздел 2. Алгебра матриц. Система линейных уравнений

Тема 3.

10. Основные сведения о матрицах и их применение в задачах экономики.
11. Операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение на число).
12. Возведение в степень матрицы.
13. Транспонирование матрицы.
14. Каноническая матрица.
15. Определители.
16. Основная теорема об определителях.
17. Свойства определителей.
18. Невырожденные квадратные матрицы.

Тема 4.

19. Обратная матрица.
20. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
21. Ранг матрицы.
22. Решение систем линейных уравнений методом алгебры матриц.
23. Система линейных уравнений с n неизвестными.
24. Метод обратной матрицы.

Тема 5.

25. Правило Крамера.
26. Метод Гаусса.
27. Однородные системы линейных уравнений.

Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости

Тема 6.

28. Аналитическая геометрия на плоскости.
29. Площадь треугольника.
30. Деление отрезка в данном отношении.
31. Полярные координаты.
32. Различные виды прямых на плоскости.
33. Угол между прямыми.
34. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.

Тема 7.

35. Кривые второго порядка.
36. Окружность.
37. Эллипс.
38. Гипербола.
39. Директрисы эллипса и гиперболы.
40. Парабола.

Тема 8.

41. Прямая и гиперплоскость в n -мерном пространстве.
42. Уравнения поверхностей и линий.
43. Угол между двумя плоскостями.
44. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
45. Расстояние от точки до плоскости.
46. Различные виды плоскостей в пространстве.

Тема 9.

- 47. Угол между прямыми в пространстве.
- 48. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.
- 49. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
- 50. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
- 51. Угол между прямой и плоскостью.

Раздел 4. Многочлены и комплексные числа

Тема 10.

- 52. Основные понятия.
- 53. Геометрическое изображение комплексных чисел.
- 54. Формы записи комплексных чисел.
- 55. Модуль и аргумент комплексного числа.
- 56. Действие над комплексными числами.
- 57. Формула Муавра.
- 58. Корни n -ой степени из комплексного числа.

Раздел 5. Линейные преобразования и квадратичные формы

Тема 11.

- 59. Линейные преобразования пространства R^n .
- 60. Линейные операторы.
- 61. Ядро и образ линейного оператора.
- 62. Матрица линейного оператора.
- 63. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов.
- 64. Собственные значения квадратных матриц.

Тема 12.

- 65. Квадратичные формы.
- 66. Приведение квадратичной формы к нормальному виду методом Лагранжа.
- 67. Приведение квадратичной формы к каноническому виду при помощи ортогонального преобразования.
- 68. Закон инерции квадратичных форм.
- 69. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы.

Раздел 6. Введение в математический анализ

Тема 13.

- 70. Числовая последовательность.
- 71. Сходимость числовых последовательностей.
- 72. Понятие функции.
- 73. Способы задания функции.
- 74. Элементарные функции.

Тема 14.

- 75. Предел функции в точке.
- 76. Бесконечно малые величины.
- 77. Бесконечно большие величины.
- 78. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций.
- 79. Основные теоремы о пределах.

80. Замечательные пределы.

Раздел 7. Непрерывность функций. Производная. Дифференцируемость

Тема 15.

- 81. Классификация точек разрыва функции.
- 82. Ограниченность функций.
- 83. Равномерная непрерывность.
- 84. Дифференцируемость функции.
- 85. Правила дифференцирования.
- 86. Разложение функций в ряд Тейлора.
- 87. Формула Маклорена.
- 88. Частные производные и дифференцируемость функции нескольких переменных.

Раздел 8. Экстремум функции

Тема 16.

- 89. Монотонность и экстремум функции.
- 90. Асимптоты графика функций.
- 91. Частные производные и дифференцируемость функции нескольких переменных.

Тема 17.

- 92. Условный экстремум.
- 93. Метод множителей Лагранжа.
- 94. Формула Лейбница.
- 95. Правила Лопиталя.

Раздел 9. Первообразная и неопределенный интеграл

Тема 18.

- 96. Первообразная и неопределенный интеграл.
- 97. Свойства интеграла.
- 98. Методы интегрирования.

Тема 19.

- 99. Определенный интеграл.
- 100. Формула Ньютона-Лейбница.
- 101. Замена переменной и интегрирование по частям.
- 102. Несобственные интегралы и их приложения к задачам экономики.

Тема 20.

- 103. Приложения определенного интеграла.
- 104. Определенный интеграл в экономике.
- 105. Задачи об излишках потребителя и потребителя.
- 106. Приближенное вычисление определенных интегралов.

Раздел 10. Дифференциальные уравнения

Тема 21.

- 107. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
- 108. Линейные дифференциальные уравнения.
- 109. Метод вариации произвольной постоянной.

110. Дифференциальные уравнения высшего порядка и методы их интегрирования.

Тема 22.

111. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

112. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Раздел 11. Числовые ряды

Тема 23.

113. Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

114. Числовые ряды.

115. Необходимый признак сходимости ряда.

Тема 24.

116. Знакопеременные ряды, признак Лейбница.

117. Функциональные и степенные ряды и их свойства.

118. Ряд Тейлора.

119. Ряды Фурье.

Методические рекомендации по подготовке к устному опросу

При подготовке к устному опросу следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Критерии оценивания при устном опросе

Баллы (оценка)	Критерии оценивания
3 балла («отлично»)	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none">– полно излагает изученный материал, дает правильное определение понятий;– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;– излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
2 балла («хорошо»)	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none">– дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, установленным для оценки «отлично», но допускает не более 2 негрубых ошибок, которые сам же исправляет, и не более 3 недочетов.
1 балл («удовлетворительно»)	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none">– обнаруживает знание и понимание основных положений темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий (допускает более 2 негрубых ошибок);– излагает материал непоследовательно, допускает более 3 недочетов.
0 баллов («неудовлетворительно»)	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none">– обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала (допускает грубые ошибки).

Грубые ошибки: неправильный ответ или пояснения к ответу на поставленный вопрос; неправильное определение базовых терминов по дисциплине.

Негрубые ошибки: неточный или неполный ответ на поставленный вопрос; при правильном ответе неумение самостоятельно или полно обосновать и проиллюстрировать его.

Недочеты: непоследовательность, неточность в языковом оформлении излагаемого.

Баллы (1-3) могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов обучающегося на протяжении занятия.

5.1.2. Оценочные материалы для практических занятий по дисциплине «Высшая математика» (контролируемая компетенция ОПК-2)

Вариант 1.

Решить систему уравнений:

$$1. \begin{cases} x + 2y + 2z = 3 \\ 2x + 3y + 5z = 10 \\ 3x + 7y + 4z = 3 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x + 2y + 3z = 1 \\ 2x + 3y + z = 0 \\ 3x + y + 2z = 0 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 5x - 6y + 4z = 3 \\ 3x - 3y + 2z = 2 \\ 4x - 5y + 2z = 1 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 4x - 3y + 2z = -4 \\ 6x - 2y + 3z = -1 \\ 5x - 3y + 2z = -3 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 5x - y - z = 0 \\ x + 2y + 3z = 14 \\ 4x + 3y + 2z = 16 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} x + 2y + 3z = 7 \\ 2x - y + z = 9 \\ x - 4y + 2z = 11 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} x + 2y + 3z = 7 \\ 2x - y + z = 9 \\ x - 4y + 2z = 11 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 2x - 3y + z = 2 \\ x + 5y - 4z = -5 \\ 4x + y - 3z = -4 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 2x - 4y + 3z = 1 \\ x - 2y + 4z = 3 \\ 3x - y + 5z = 2 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 2x - y + z = 2 \\ 3x + 2y + 2z = -2 \\ x - 2y + z = 1 \end{cases}$$

Вариант 2.

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

- а) по правилу треугольника;
- б) разложив по элементам 2-го столбца;
- в) упростив, используя свойства.

2. Решить систему уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x + 4y + z = 1, \\ 3x + 4y + 2z = 2, \\ 4x + y - 3z = 3. \end{cases}$$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

3. Дана матрица . Найти: $A^2 + A + E$.

4. Найти матрицу обратную матрице $A(№3)$.

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ x & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix} = 40$$

5. Решить уравнение .

6. Вычислить величину определителя матрицы AB , если

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

Вариант 3.

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & -3 \\ 0 & 3 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \end{vmatrix}$$

а) по правилу треугольника;

б) разложив по элементам 2-й строки;

в) упростив, используя свойства.

2. Решить систему уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} -2x + 2z = 0, \\ 2x - y - 2z = 1, \\ x - 2y + z = 2. \end{cases}$$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 3 & 6 & 2 \\ 4 & -1 & -3 \end{pmatrix}$$

3. Дана матрица . Найти: $A^2 - E^2$.

4. Найти матрицу обратную матрице $A(№3)$.

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 3 \\ 1 & 3 & 2x \end{vmatrix} = 1$$

5. Решить уравнение .

6. Вычислить величину определителя матрицы AB , если

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ -7 & -8 \end{bmatrix}.$$

Вариант 4.

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 17 \\ 2 & 2 & 15 \\ 3 & 3 & 9 \end{vmatrix}$$

- а) по правилу треугольника;
- б) разложив по элементам 3-го столбца;
- в) упростив, используя свойства.

2. Решить систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} x - 3y + 2z = 0, \\ x - y + z = 0, \\ 2x + y - 3z = 0. \end{cases}$$

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 4 & 1 \\ 4 & 6 & 2 \\ 1 & -7 & -3 \end{pmatrix}$$

3. Дана матрица . Найти: $A^2 - 4A + O$.

4. Найти матрицу обратную матрице $A(\mathbb{N}3)$.

$$\begin{vmatrix} -x & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 3 \\ 3 & 4 & 2 \end{vmatrix} = -3$$

5. Решить уравнение .

6. Вычислить величину определителя матрицы AB , если

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 6 & -7 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Вариант 5.

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 5 & 2 & -1 \\ -2 & 3 & -4 \\ 4 & 2 & 0 \end{vmatrix}$$

- а) по правилу треугольника;
- б) разложив по элементам 3-й строки;
- в) упростив, используя свойства.

2. Решить систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} -2x + 2z = 0, \\ 2x - y - 2z = 1, \\ x - 2y + z = 2. \end{cases}$$

$$\begin{pmatrix} 6 & 4 & 2 \\ 7 & 5 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix} = A$$

3. Дана матрица $\begin{pmatrix} 6 & 4 & 2 \\ 7 & 5 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix} = A$. Найти: $A^2 - E + 2A$.

4. Найти A^{-1} для матрицы A (№3).

$$\begin{vmatrix} x^2 & x & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 4 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0$$

5. Решить уравнение $\begin{vmatrix} x^2 & x & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 4 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0$.

6. Вычислить величину определителя матрицы AB , если

$$A = \begin{bmatrix} -5 & 0 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 3 & -6 \end{bmatrix}.$$

Вариант 6.

1. Вычислить значение выражения $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 5x - 4}{x^3 - 10x^2 - 2}$.

2. Определить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{x^2 - 4x}$.

3. Определить значение выражения $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 3x - 7}{2x^2 - 2x + 3}$.

4. Определить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{10+x} - \sqrt{10-x}}{\sqrt{10}x}$.

5. Определить значение выражения $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\sqrt{x+3} - \sqrt{3}}$.

Вариант 7.

1. Вычислить значение выражения $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 5x - 4}{x^3 - 10x^2 - 2}$.

2. Определить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{x^2 - 4x}$.

3. Вычислить значение выражения $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 3x - 7}{2x^2 - 2x + 3}$.

4. Определить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{10+x} - \sqrt{10-x}}{\sqrt{10}x}$.

5. Вычислить значение выражения $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\sqrt{x+3} - \sqrt{3}}$.

Вариант 8.

1. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{2}{x}}$.
2. Вычислить неопределенный интеграл $\int \cos 6x dx$.
3. Найти значение определенного интеграла $\int_0^4 \frac{dx}{1+4x}$.
4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 2 - x^2$.

Вариант 9.

Решить дифференциальные уравнения:

- 1) $x(1+y^2) + y(1+x^2) \frac{dy}{dx} = 0$.
- 2) $yy' = 2y - x$.
- 3) $y' - \frac{3y}{x} = x$.
- 4) $y'' - 2y' + y = e^{2x}$.
- 5) $y'' + 3y' = 0$.
- 6) $5^{y-x} y' = 1$.

Вариант 10.

Определить тип и решить уравнение:

1. $\sin x dx = -\frac{dy}{\sqrt{y}}$, $y = 1$ при $x = \pi$.
2. $(y^4 + 2x^3 y) dx + (x^4 - 2xy^3) dy = 0$.
3. $y' + y - 2x = 0$.
4. $x(x + 2y) dx + (x^2 - y^2) dy = 0$.
5. $(xy^2 - y^3) dx + (1 - xy^2) dy = 0$.
6. Найти общее решение неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами $y'' + y' - 2y = 2e^{2x}$.
7. Найти решение уравнения второго порядка, удовлетворяющее указанным условиям задачи Коши $y'' - 2y' = 6x^2 - 10x + 12$, $y_0 = 0$, $y'_0 = 0$ при $x_0 = 0$.
8. Проинтегрировать дифференциальное уравнение $y'' = \frac{1}{3}(\sqrt{1+y'})^3$.

Методические рекомендации для выполнения практических работ

Практическая работа – одна из форм проверки и оценки усвоения знаний. По результатам выполнения практической работы можно судить об уровне самостоятельности и активности обучающегося в учебном процессе. Практическая работа реализуется в виде аудиторной работы.

Основные задачи практической работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной научно-исследовательской работы;
- 3) выяснение подготовленности обучающихся к будущей практической работе;

4) выявление способностей к научно-исследовательской и поисковой деятельности.

Выполнение практических работ необходимо для более полного освоения дисциплины и играет существенную роль в формировании профессиональных компетенций.

При подготовке к практическому занятию необходимо придерживаться следующей технологии:

1. Внимательно изучить лекционный материал по теме, выносимой на конкретное занятие.
2. Найти и проработать соответствующие разделы в рекомендованных нормативных документах, учебниках и дополнительной литературе.

Критерии оценивания практических работ

Баллы (оценка)	Критерии оценивания
4 балла («отлично»)	– обучающийся выполнил работу полностью, без ошибок и недочетов
3 балла («хорошо»)	– обучающийся в целом выполнил задание (более 2/3 работы), допускается наличие не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов
1-2 балла («удовлетворительно»)	– задание выполнено не полностью (более 1/2, но менее 2/3 работы), допущены: не более одной грубой ошибки и двух недочетов; не более одной грубой и одной негрубой ошибки; не более трех негрубых ошибок и одного недочета
0 баллов («неудовлетворительно»)	– задание выполнено не полностью (менее 1/2 работы), число ошибок и недочетов превысило норму, установленную для оценки «удовлетворительно»

Грубые ошибки:

- незнание или неправильное применение правил, алгоритмов, существующих зависимостей, лежащих в основе выполнения задания или используемых в ходе его выполнения;
- неправильный выбор действий, операций, методов;
- неумение формировать выводы и обобщения, что определяет несоответствие выполненных действий, полученных результатов.

Негрубые ошибки:

- нерациональный выбор действий, операций, методов;
- ошибки при выполнении расчетных действий, не повлекшие ложность выводов.

Недочеты:

- небрежное оформление записей и расчетов;
- опiski в расчетах и выводах.

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля

Рубежный контроль проводится с целью определения качества освоения учебного материала в целом. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам курса и проводится по окончании изучения материала в заранее установленное время.

В течение семестра проводится *три рубежных контрольных мероприятия по графику*.

Рубежный контроль проводится в виде коллоквиумов (или самостоятельных, контрольных) на практических занятиях, а также компьютерного тестирования. На рубежные контрольные мероприятия выносятся программный материал (разделы) по дисциплине.

По каждой контрольной точке обязательным является компьютерное тестирование, которое проводится в группе вне рамок учебного расписания. Разработана и сертифицирована в установленном порядке база тестовых заданий по дисциплине.

5.2.1. Оценочные материалы для коллоквиума по дисциплине «Высшая математика» (контролируемая компетенция ОПК-2)

1 семестр

Рейтинговый рубеж № 1

1. Определители и его свойства.
2. Метод Крамера решения систем линейных уравнений.
3. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
4. Матрицы. Действия над матрицами.
5. Обратная матрица.
6. Векторы. Действия над векторами.
7. Скалярное произведение векторов и его свойства.
8. Векторное произведение векторов и его свойства.
9. Смешанное произведение векторов и его свойства.

Рейтинговый рубеж № 2

10. Уравнение прямой.
11. Уравнение плоскости.
12. Кривые второго порядка.
13. Комплексные числа и действия над ними.
14. Различные формы записи комплексных чисел.
15. Определение и способы задания функции.
16. Элементарные функции.
17. Предел функции и его свойства. Замечательные пределы.
18. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.

Рейтинговый рубеж № 1

19. Непрерывность функции.
20. Точки разрыва функции.
21. Возрастание и убывание функции.
22. Экстремум функции.
23. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба.
24. Асимптоты.
25. Исследование функции и построение его графика.
26. Производная. Механический и геометрический смысл производной.
27. Правила дифференцирования функций. Таблица производных элементарных функций.
28. Дифференциал функции и его геометрический смысл.
29. Производные и дифференциалы высших порядков.
30. Параметрическое задание функции и ее дифференцирование.
31. Свойства дифференцируемых функций.

2 семестр

Рейтинговый рубеж № 1

32. Правило дифференцирования суммы, произведения, частного.
33. Дифференциал функции.
34. Дифференцирование обратной и сложной функции.
35. Производные элементарных функций.
36. Логарифмическая производная.
37. Производная n -го порядка. Формула Лейбница.
38. Теорема Ферма.
39. Теорема Ролля.
40. Теорема Лагранжа.
41. Правило Лопиталя.
42. Локальный экстремум. Необходимые и достаточные условия (теоремы).

43. Выпуклость и точки перегиба графика функции (теоремы).
44. Частные производные.
45. Дифференцируемость функций двух переменных, необходимые условия (теорема 1,2).
46. Достаточные условия дифференцируемости функции двух переменных (теорема).
47. Дифференциал функции двух переменных и его геометрический смысл.
48. Производная по направлению. Градиент.
49. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума (теорема).
50. Достаточные условия экстремума функции двух переменных (теорема).
51. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
52. Метод наименьших квадратов.

Рейтинговый рубеж № 2

53. Первообразная, неопределенный интеграл.
54. Свойства неопределенного интеграла.
55. Интегрирование методом замены переменных.
56. Метод интегрирования по частям.
57. 26. Определенный интеграл.
58. 27. Интегрирование непрерывных функций. Теорема.
59. 28. Основные свойства определенного интеграла.
60. 29. Теорема о среднем.
30. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема.
61. Формула Ньютона-Лейбница.
62. Площадь криволинейной трапеции.
63. Площадь криволинейного сектора. Длина дуги плоской кривой.
64. Объем тела вращения.
65. Площадь поверхности вращения.
66. Двойные интегралы, свойства.
67. Сведение двойного интеграла к повторному.
68. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
69. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
70. Формула прямоугольников и трапеций.
71. Формула Симпсона.

Рейтинговый рубеж № 3

72. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
73. Однородные уравнения первого порядка.
74. Линейные уравнения первого порядка.
75. Линейные уравнения первого порядка. Метод вариации.
76. Уравнения Бернулли.
77. Уравнения в полных дифференциалах.
78. Уравнение Лагранжа.
79. Дифференциальные уравнения высших порядков.
80. Интегрирование дифференциальных уравнений высших порядков путем понижения порядка.
81. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.
82. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.
83. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (корни действительные различные, корни равные).
84. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (корни комплексные).
85. Линейные неоднородные ДУ второго порядка со специальной правой частью.

Методические рекомендации к подготовке к коллоквиуму

При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь обучающимся целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания.

Критерии оценивания при коллоквиуме

Баллы (оценка)	Критерии оценивания
5-6 баллов («отлично»)	Ответы получены 80-100% заданных вопросов. Обучающийся: <ul style="list-style-type: none">– полно излагает изученный материал, дает правильное определение понятий;– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;– излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
3-4 балла («хорошо»)	Ответы даны на 60-80% заданных вопросов. Обучающийся: <ul style="list-style-type: none">– дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, установленным для оценки «отлично», но допускает не более 2 негрубых ошибок, которые сам же исправляет, и не более 2 недочетов.
1-2 балл («удовлетворительно»)	Ответы даны на 40-60% вопросов. Обучающийся: <ul style="list-style-type: none">– обнаруживает знание и понимание основных положений темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий (допускает более 2 негрубых ошибок);– излагает материал непоследовательно, допускает более 2 недочетов.
0 баллов («неудовлетворительно»)	Ответы даны менее чем на 40% вопросов. Обучающийся: <ul style="list-style-type: none">– обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала (допускает грубые ошибки).

Грубые ошибки: неправильный ответ или пояснения к ответу на поставленный вопрос; неправильное определение базовых терминов по дисциплине.

Негрубые ошибки: неточный или неполный ответ на поставленный вопрос; при правильном ответе неумение самостоятельно или полно обосновать и проиллюстрировать его.

Недочеты: непоследовательность, неточность в языковом оформлении излагаемого.

5.2.2. Оценочные материалы для проведения тестирования (образцы тестовых заданий) по дисциплине «Высшая математика» (контролируемая компетенция ОПК-2)

Полный банк тестовых заданий по дисциплине представлен в ЭИОС ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова».

Обучающийся, чтобы пройти тестирование, входит в систему open.kbsu.ru под своим личным логином и паролем, выбирает нужную дисциплину и проходит тестирование.

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

1. Производная функции $y = 4^x + \ln 2x$ равна

-: $4^{x-1} + \frac{1}{2x}$

-: $4^{x-1} + \frac{1}{x}$

+: $4^x \ln 4 + \frac{1}{x}$

-: $4^x \ln 4 + \frac{1}{2x}$

2. Производная функции $y = \frac{e^x}{\sin x}$ равна

-: $\frac{e^x (\sin x + \cos x)}{\sin 2x}$

-: $\frac{e^x (\sin x - \cos x)}{\cos^2 x}$

+: $\frac{e^x (\sin x - \cos x)}{\sin^2 x}$

-: $\frac{e^x (\sin x - \cos x)}{\sin x}$

3. Угол, образованный касательной к графику функции $y = x^2 - x$ в точке $x_0 = 1$ с положительным направлением оси Ox , в градусах равен

-: 30

+: 45

-: 60

-: 120

4. Точкой максимума функции $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 5$ является точка x равная

+: -2

-: 1

-: 2

-: -1

5. Точкой минимума функции $f(x) = 2x^3 - 6x^2 - 18x + 7$ является точка x равная

-: -3

+: 3

-: 1

-: -1

6. Функция $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 5$ возрастает на промежутке

-: $(-2; 1)$

+: $(-\infty; -2;) \cup (1; \infty)$

-: $(-\infty; 1)$

-: $(-2; \infty)$

7. Функция $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 5$ убывает на промежутке

+: $(-2; 1)$

-: $(-\infty; -2)$

-: $(1; \infty)$

-: $(0; 10)$

8. Закон движения материальной точки имеет вид $x(t) = t - \sin t$, где $x(t)$ – координата точки

в момент времени t . Тогда скорость точки при $t = \frac{\pi}{2}$ равна

-: 2

+: 1

-: 3

-: 4

9. Первообразной функции $f(x) = \frac{1}{1+x^2}$, график которой проходит через точку $M(1; 0)$ является

-: $\arctg x + \frac{\pi}{4}$

+: $\arctg x - \frac{\pi}{4}$

-: $\arctg x + \pi$

-: $\arctg x + \frac{\pi}{2}$

10. Первообразной функции $f(x) = 2 \sin^2 x$, график которой проходит через точку $M(0; 1)$ является

-: $x + \sin 2x$

-: $x - \cos 2x + 1$

+: $x - 0,5 \sin 2x + 1$

-: $x^2 - \sin 2x$

11. Интеграл $\int 5^x dx$ равен

-: $\frac{5^{-x}}{\ln 5} + c$

-: $5^x \ln 5 + c$

+: $\frac{5^x}{\ln 5} + c$

-: $5^{x-1} + c$

12. Интеграл $\int e^{-3x} dx$ равен

-: $e^{-3x+1} + c$

-: $-3e^{-3x+1} + c$

+: $-\frac{1}{3}e^{-3x} + c$

-: $\frac{1}{3}e^{-3x} + c$

13. Интеграл $\int e^{\cos x} \sin x dx$ равен

-: $e^{\cos x} + c$

-: $e^{\sin x} + c$

+: $-e^{\cos x} + c$

-: $-e^{\sin x} + c$

14. Определенный интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin 4x dx$ равен

-: 2

+: 0,5

-: -0,5

-: 0

15. Определенный интеграл $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\sin^2 x}$ равен

+: 1

-: 0,5

-: 2

-: -2

Методические рекомендации к тестированию

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов.

При самостоятельной подготовке к тестированию обучающемуся необходимо:

1. Готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине, получить консультацию преподавателя по вопросу выбора учебной литературы;
2. Выяснить все условия тестирования заранее: сколько тестов будет предложено; сколько времени отводится на тестирование; какова система оценки результатов и т.д.
3. При работе с тестами, необходимо внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выбрать правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;
4. В процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;

5. Если встретился трудный вопрос, не следует тратить много времени на него, лучше перейти к другим тестам и вернуться к трудному вопросу в конце.
6. Обязательно следует оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Критерии оценивания по тестовым заданиям

Предел длительности контроля	30 мин
Предлагаемое количество заданий из одного контролируемого подраздела	30 тестовых заданий
Критерии оценки	% верно выполненных тестовых заданий
«4 балла», если	76-100
«3 балла», если	51-75
«2 балла», если	26-50
«1 балл», если	11-25
«0 баллов», если	0-10

5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Целью промежуточной аттестации по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися. Промежуточная аттестация завершает изучение дисциплины и помогает оценить совокупности знаний и умений, а также формирование определенных профессиональных компетенций. Она служит основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин.

Оценивание знаний, умений и навыков носит комплексный, системный характер – с учетом как места дисциплины в структуре образовательной программы, так и содержательных и смысловых внутренних связей. Связи формируемых компетенций с разделами и темами дисциплины обеспечивают возможность реализации для текущего контроля наиболее подходящих оценочных средств.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Высшая математика» в форме проведения зачета (1 семестр) и экзамена (2 семестр), которым заканчивается изучение дисциплины. Итоговая оценка определяется суммой баллов, полученных обучающимся в ходе текущего и рубежного контроля, а также в ходе промежуточной аттестации.

Для успешной промежуточной аттестации обучающийся должен:

- показать полные и глубокие знания материала;
- уметь применять полученные знания для решения практических задач и быть способным анализировать проблемы, формулировать выводы;
- владеть необходимыми навыками для применения полученных знаний и умений в своей профессиональной деятельности.

5.3.1. Вопросы к зачету – 1 семестр (контролируемая компетенция ОПК- 2)

1. Определители и его свойства.
2. Метод Крамера решения систем линейных уравнений.
3. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
4. Матрицы. Действия над матрицами.
5. Обратная матрица.
6. Векторы. Действия над векторами.
7. Скалярное произведение векторов и его свойства.
8. Векторное произведение векторов и его свойства.
9. Смешанное произведения векторов и его свойства.

10. Уравнение прямой.
11. Уравнение плоскости.
12. Кривые второго порядка.
13. Комплексные числа и действия над ними.
14. Различные формы записи комплексных чисел.
15. Определение и способы задания функции.
16. Элементарные функции.
17. Предел функции и его свойства. Замечательные пределы.
18. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
19. Непрерывность функции.
20. Точки разрыва функции.
21. Возрастание и убывание функции.
22. Экстремум функции.
23. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба.
24. Асимптоты.
25. Исследование функции и построение его графика.
26. Производная. Механический и геометрический смысл производной.
27. Правила дифференцирования функций. Таблица производных элементарных функций.
28. Дифференциал функции и его геометрический смысл.
29. Производные и дифференциалы высших порядков.
30. Параметрическое задание функции и ее дифференцирование.
31. Свойства дифференцируемых функций.

Вопросы к экзамену – 2 семестр (контролируемая компетенция ОПК- 2)

32. Правило дифференцирования суммы, произведения, частного.
33. Дифференциал функции.
34. Дифференцирование обратной и сложной функции.
35. Производные элементарных функций.
36. Логарифмическая производная.
37. Производная n -го порядка. Формула Лейбница.
38. Теорема Ферма.
39. Теорема Ролля.
40. Теорема Лагранжа.
41. Правило Лопиталя.
42. Локальный экстремум. Необходимые и достаточные условия (теоремы).
43. Выпуклость и точки перегиба графика функции (теоремы).
44. Частные производные.
45. Дифференцируемость функций двух переменных, необходимые условия (теорема 1,2).
46. Достаточные условия дифференцируемости функции двух переменных (теорема).
47. Дифференциал функции двух переменных и его геометрический смысл.
48. Производная по направлению. Градиент.
49. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума (теорема).
50. Достаточные условия экстремума функции двух переменных (теорема).
51. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
52. Метод наименьших квадратов.
53. Первообразная, неопределенный интеграл.
54. Свойства неопределенного интеграла.
55. Интегрирование методом замены переменных.
56. Метод интегрирования по частям.
57. Определенный интеграл.
58. Интегрирование непрерывных функций. Теорема.

59. Основные свойства определенного интеграла.
60. Теорема о среднем.
61. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема.
62. Формула Ньютона-Лейбница.
63. Площадь криволинейной трапеции.
64. Площадь криволинейного сектора. Длина дуги плоской кривой.
65. Объем тела вращения.
66. Площадь поверхности вращения.
67. Двойные интегралы, свойства.
68. Сведение двойного интеграла к повторному.
69. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
70. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
71. Формула прямоугольников и трапеций.
72. Формула Симпсона.
73. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
74. Однородные уравнения первого порядка.
75. Линейные уравнения первого порядка.
76. Линейные уравнения первого порядка. Метод вариации.
77. Уравнения Бернулли.
78. Уравнения в полных дифференциалах.
79. Уравнение Лагранжа.
80. Дифференциальные уравнения высших порядков.
81. Интегрирование дифференциальных уравнений высших порядков путем понижения порядка.
82. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.
83. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.
84. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (корни действительные различные, корни равные).
85. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (корни комплексные).
86. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка со специальной правой частью.

5.3.2. Примеры типовых контрольных заданий на зачете и экзамене (контролируемая компетенция ОПК-2)

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 1.

Вычислить сумму $(z_1 + z_2)$ и разность $(z_1 - z_2)$ комплексных чисел, заданных в показательной форме, переведя их в алгебраическую форму. Построить операнды и результаты на комплексной плоскости. $z_1 = 2e^{-\pi i}$, $z_2 = 4e^{\pi i}$.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 2.

Написать разложение вектора X по векторам (a, b, c) .

$$X = (-4; 4; 4), a = (3; 1; 0), b = (-1; 0; 6), c = (-1; 2; 0).$$

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 3.

Даны вершины треугольника $A(-2, 1), B(3, 3), C(1, 0)$. Найти:

- а) длину стороны AB ;
- б) уравнение медианы BM ;
- в) \cos угла BCA ;
- г) уравнение высоты CD ;

- д) длину высоты CD ;
е) площадь треугольника ABC .

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 4.

Найти длину дуги кривой, заданной параметрическими уравнениями:

$$x=3(1-\cos t)\cos t, y=3(1-\cos t)\sin t, 0 \leq t \leq \pi.$$

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 5.

Найти общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка

$$xy' + x^2 + xy - y = 0.$$

Методические рекомендации по подготовке и процедуре осуществления контроля выполнения

Подготовка к зачету и экзамену производится последовательно и планомерно. Определяется место каждого вопроса, выносимого на зачет и экзамен, в соответствующем разделе темы. Изучаются лекционные материалы и соответствующие разделы рекомендованных источников основной и дополнительной литературы. При этом полезно делать краткие выписки и заметки.

Для обеспечения полноты ответа на вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на каждый вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом и экзаменом за счет обращения не к литературе, а к своим записям.

Критерии оценивания

Максимальная сумма баллов, набираемая обучающимся по дисциплине, включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения обучающимся учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость обучающегося по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ. Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из составляющих, определенных в соответствии с распоряжением директора института права, экономики и финансов.

– *вторая составляющая* – оценка знаний обучающегося по результатам промежуточной аттестации (до 25 баллов на зачете, от 15 до 30 баллов на экзамене). Критерии оценивания промежуточной аттестации приведены в Приложении 1. Критерии оценки качества освоения дисциплины представлены в Приложении 2.

5.3.3. Оценочные материалы для контрольной работы по дисциплине «Высшая математика» для заочной формы обучения (контролируемая компетенция ОПК-2)

Вариант 1

Теоретическое задание

1. Векторы в плоскости и пространстве. Арифметические векторы пространства R^n . Скалярное произведение векторов в задачах экономики. Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Неравенство Коши-Буняковского.
2. Монотонность и экстремум функции. Асимптоты графика функций. Частные производные и дифференцируемость функции нескольких переменных.

Практическое задание

1. Вычислить значение выражения $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 5x - 4}{x^3 - 10x^2 - 2}$.

2. Определить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{x^2 - 4x}$.
3. Определить значение выражения $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 3x - 7}{2x^2 - 2x + 3}$.
4. Определить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{10+x} - \sqrt{10-x}}{\sqrt{10}x}$.
5. Определить значение выражения $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\sqrt{x+3} - \sqrt{3}}$.

Вариант 2

Теоретическое задание

1. Ортогональные векторы. Определение индекса цен и уровня инфляции. Базис пространства R^n . Координаты вектора в ортогональном базисе.
2. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Метод наименьших квадратов и его приложения.

Практическое задание

1. Вычислить значение выражения $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 5x - 4}{x^3 - 10x^2 - 2}$.
2. Определить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{x^2 - 4x}$.
3. Вычислить значение выражения $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 3x - 7}{2x^2 - 2x + 3}$.
4. Определить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{10+x} - \sqrt{10-x}}{\sqrt{10}x}$.
5. Вычислить значение выражения $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\sqrt{x+3} - \sqrt{3}}$.

Вариант 3

Теоретическое задание

1. Основные сведения о матрицах и их применение в задачах экономики. Операции над матрицами (сложение, вычисление, умножение на число). Возведение в степень матрицы. Транспонирование матрицы. Каноническая матрица. Определители. Основная теорема об определителях. Свойства определителей. Невырожденные квадратные матрицы.
2. Локальный экстремум. Необходимые и достаточные условия (теоремы). Выпуклость и точки перегиба графика функции (теоремы). Частные производные.

Практическое задание

Решить дифференциальные уравнения:

- 1) $x(1+y^2) + y(1+x^2) \frac{dy}{dx} = 0$.
- 2) $yy' = 2y - x$.
- 3) $y' - \frac{3y}{x} = x$.
- 4) $y'' - 2y' + y = e^{2x}$.
- 5) $y'' + 3y' = 0$.
- 6) $5^{y-x} y' = 1$.

Вариант 4

Теоретическое задание

1. Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Ранг матрицы. Решение систем линейных уравнений методом алгебры матриц. Система линейных уравнений с n неизвестными. Метод обратной матрицы.
2. Дифференцируемость функций двух переменных, необходимые условия (теорема 1,2). Достаточные условия дифференцируемости функции двух переменных (теорема). Дифференциал функции двух переменных и его геометрический смысл.

Практическое задание

1. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{2}{x}}$.
2. Вычислить неопределенный интеграл $\int \cos 6x dx$.
3. Найти значение определенного интеграла $\int_0^4 \frac{dx}{1+4x}$.
4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 2 - x^2$.

Вариант 5

Теоретическое задание

1. Правило Крамера. Метод Гаусса. Однородные системы линейных уравнений.
2. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (корни действительные различные, корни равные). Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (корни комплексные). Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка со специальной правой частью.

Практическое задание

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 5 & 2 & -1 \\ -2 & 3 & -4 \\ 4 & 2 & 0 \end{vmatrix}$$

- а) по правилу треугольника;
- б) разложив по элементам 3-й строки;
- в) упростив, используя свойства.

2. Решить систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} -2x + 2z = 0, \\ 2x - y - 2z = 1, \\ x - 2y + z = 2. \end{cases}$$

3. Дана матрица $\begin{pmatrix} 6 & 4 & 2 \\ 7 & 5 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix} = A$. Найти: $A^2 - E + 2A$.

4. Найти A^{-1} для матрицы $A(3 \times 3)$.

$$\begin{vmatrix} x^2 & x & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 4 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0$$

5. Решить уравнение

6. Вычислить величину определителя матрицы AB , если

$$A = \begin{bmatrix} -5 & 0 \\ 0 & 5 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 3 & -6 \end{bmatrix}.$$

Вариант 6

Теоретическое задание

1. Площадь треугольника. Деление отрезка в данном отношении. Полярные координаты. Различные виды прямых на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
2. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.

Практическое задание

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & -3 \\ 0 & 3 & 1 \\ 0 & 3 & -1 \end{vmatrix}$$

- а) по правилу треугольника;
- б) разложив по элементам 2-й строки;
- в) упростив, используя свойства.

2. Решить систему уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} -2x + 2z = 0, \\ 2x - y - 2z = 1, \\ x - 2y + z = 2. \end{cases}$$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 3 & 6 & 2 \\ 4 & -1 & -3 \end{pmatrix}$$

3. Дана матрица . Найти: $A^2 - E^2$.

4. Найти матрицу обратную матрице $A(\mathbb{N}3)$.

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 3 \\ 1 & 3 & 2x \end{vmatrix} = 1$$

5. Решить уравнение

6. Вычислить величину определителя матрицы AB , если

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ -7 & -8 \end{bmatrix}.$$

Вариант 7

Теоретическое задание

1. Площадь треугольника. Деление отрезка в данном отношении. Полярные координаты. Различные виды прямых на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Директрисы эллипса и гиперболы. Парабола. Прямая и плоскость в пространстве.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка.

Практическое задание

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 17 \\ 2 & 2 & 15 \\ 3 & 3 & 9 \end{vmatrix}$$

- а) по правилу треугольника;
- б) разложив по элементам 3-го столбца;
- в) упростив, используя свойства.

2. Решить систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} x - 3y + 2z = 0, \\ x - y + z = 0, \\ 2x + y - 3z = 0. \end{cases}$$

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 4 & 1 \\ 4 & 6 & 2 \\ 1 & -7 & -3 \end{pmatrix}$$

3. Дана матрица . Найти: $A^2 - 4A + O$.

4. Найти матрицу обратную матрице $A(№3)$.

$$\begin{vmatrix} -x & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 3 \\ 3 & 4 & 2 \end{vmatrix} = -3$$

5. Решить уравнение .

6. Вычислить величину определителя матрицы AB , если

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 6 & -7 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Вариант 8

Теоретическое задание

1. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Действие над комплексными числами. Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа.
2. Площадь криволинейной трапеции. Площадь криволинейного сектора. Длина дуги плоской кривой.

Практическое задание

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

- а) по правилу треугольника;
 б) разложив по элементам 2-го столбца;
 в) упростив, используя свойства.

2. Решить систему уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x + 4y + z = 1, \\ 3x + 4y + 2z = 2, \\ 4x + y - 3z = 3. \end{cases}$$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

3. Дана матрица . Найти: $A^2 + A + E$.

4. Найти матрицу обратную матрице $A(\mathbb{N}3)$.

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ x & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix} = 40$$

5. Решить уравнение .

6. Вычислить величину определителя матрицы AB , если

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

Вариант 9

Теоретическое задание

- Числовая последовательность. Сходимость числовых последовательностей. Понятие функции. Способы задания функции. Элементарные функции. Предел функции в точке. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.
- Определенный интеграл. Интегрирование непрерывных функций. Теорема. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема. Формула Ньютона-Лейбница.

Практическое задание

Решить систему уравнений:

$$1. \begin{cases} x + 2y + 2z = 3 \\ 2x + 3y + 5z = 10 \\ 3x + 7y + 4z = 3 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x + 2y + 3z = 1 \\ 2x + 3y + z = 0 \\ 3x + y + 2z = 0 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 5x - 6y + 4z = 3 \\ 3x - 3y + 2z = 2 \\ 4x - 5y + 2z = 1 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 4x - 3y + 2z = -4 \\ 6x - 2y + 3z = -1 \\ 5x - 3y + 2z = -3 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 5x - y - z = 0 \\ x + 2y + 3z = 14 \\ 4x + 3y + 2z = 16 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} x + 2y + 3z = 7 \\ 2x - y + z = 9 \\ x - 4y + 2z = 11 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} x + 2y + 3z = 7 \\ 2x - y + z = 9 \\ x - 4y + 2z = 11 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 2x - 3y + z = 2 \\ x + 5y - 4z = -5 \\ 4x + y - 3z = -4 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 2x - 4y + 3z = 1 \\ x - 2y + 4z = 3 \\ 3x - y + 5z = 2 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 2x - y + z = 2 \\ 3x + 2y + 2z = -2 \\ x - 2y + z = 1 \end{cases}$$

Вариант 10

Теоретическое задание

1. Классификация точек разрыва функции. Ограниченность функций. Равномерная непрерывность. Дифференцируемость функции. Правила дифференцирования. Разложение функций в ряд Тейлора. Формула Маклорена. Частные производные и дифференцируемость функции нескольких переменных.

2. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума (теорема).

Практическое задание

Определить тип и решить уравнение:

$$1. \sin x dx = -\frac{dy}{\sqrt{y}}, y = 1 \quad \text{при } x = \pi.$$

$$2. (y^4 + 2x^3 y) dx + (x^4 - 2xy^3) dy = 0.$$

$$3. y' + y - 2x = 0.$$

$$4. x(x + 2y) dx + (x^2 - y^2) dy = 0.$$

$$5. (xy^2 - y^3) dx + (1 - xy^2) dy = 0.$$

6. Найти общее решение неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами $y'' + y' - 2y = 2e^{2x}$.

7. Найти решение уравнения второго порядка, удовлетворяющее указанным условиям задачи Коши $y'' - 2y' = 6x^2 - 10x + 12, y_0 = 0, y'_0 = 0$ при $x_0 = 0$.

$$8. \text{Проинтегрировать дифференциальное уравнение } y'' = \frac{1}{3}(\sqrt{1 + y'})^3.$$

Методические рекомендации для выполнения контрольной работы

Контрольная работа – одна из форм проверки и оценки усвоения знаний. По результатам контрольной работы можно судить об уровне самостоятельности и активности обучающегося в учебном процессе.

Основные задачи контрольной работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной научно-исследовательской работы;
- 3) выяснение подготовленности студентов к будущей практической работе;
- 4) выявление способностей к научно-исследовательской и поисковой деятельности.

Выполнение контрольных работ необходимо для более полного освоения дисциплины и играет существенную роль в формировании профессиональных компетенций.

При подготовке к контрольной работе необходимо придерживаться следующей технологии:

1. Внимательно изучить лекционный материал по теме контрольной работы.
2. Найти и проработать соответствующие разделы в рекомендованных нормативных документах, учебниках и дополнительной литературе.

Критерии оценивания контрольных работ

«отлично» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100 % задач;

«хорошо» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70 % задач;

«удовлетворительно» – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55 % задач;

«неудовлетворительно» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

Виды ошибок

Грубые ошибки:

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, формул.
2. Незнание приемов решения задач, ошибки, показывающие неправильное понимание условия контрольной работы или неправильное истолкование решения.

Негрубые ошибки:

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, формул, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия.
2. Нерациональный выбор хода решения.

Недочеты:

1. Нерациональные приемы решения задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке ответа.
4. Небрежное выполнение задания.

5.4. Контроль курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (проект) по дисциплине «Высшая математика» не предусмотрена.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенции ОПК-2 представлены в таблице 7.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала, обеспечивающего формирование компетенций
ОПК-2 - способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Знать: – фундаментальные разделы математики (математический анализ, аналитическую геометрию, линейную алгебру, дифференциальные уравнения, численные методы). – основные методы решения задач по основам высшей математики для анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач.	Оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1, №1-119); Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.2, варианты №1-10); Оценочные материалы для коллоквиума (раздел 5.2.1, №1-85); Оценочные материалы для тестирования (раздел 5.2.2, №1-15, полный банк тестов в ЭОИС КБГУ); Оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3.1, №1-86); Оценочные материалы для контрольной работы (раздел 5.3.3, варианты № 1-10).
	Уметь: – применять теоретические знания и осуществлять анализ и обработку данных на основе применения математических методов при решении профессиональных задач.	Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.2, варианты №1-10); Оценочные материалы для тестирования (раздел 5.2.2, №1-15, полный банк тестов в ЭОИС КБГУ); Оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3.2, №1-5); Оценочные материалы для контрольной работы (раздел 5.3.3, варианты № 1-10).
	Владеть: – навыками анализа и обработки данных на основе применения математических методов, математического аппарата при решении профессиональных задач.	Оценочные материалы для практических занятий (раздел 5.1.2, варианты №1-10); Оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3.2, №1-5); Оценочные материалы для контрольной работы (раздел 5.3.3, варианты № 1-10).

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-2.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям/ Н.Ш. Кремер [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 481 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52071.html>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Корсакова Л.Г. Высшая математика для экономистов. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Корсакова Л.Г.— Электрон. текстовые данные.— Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2005.— 274 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7360.html>.— ЭБС «IPRbooks».
3. Малахов А.Н. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Малахов А.Н., Максюков Н.И., Никишкин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 396 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10643.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Головкин О.В. Высшая математика. Часть I. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Векторная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Головкин О.В., Дадаева Г.Н., Салтанова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровская государственная медицинская академия, 2006.— 56 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6111.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Высшая математика. Часть II. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И. Бухтоярова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровская государственная медицинская академия, 2007.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6112.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7.2. Дополнительная литература

1. Дегтярева О.М. Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дегтярева О.М., Хузиахметова Р.Н., Хузиахметова А.Р.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61962.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Елеев В.А., Кумыкова С.К., Нахушева Ф.Б. Линейная алгебра и аналитическая литература. Практикум (для специальностей: Экономика, Менеджмент организации). –Нальчик, 2012.
3. Гусак А.А. Пособие к решению задач по высшей математике. – Минск. 1993.
4. Высшая математика для экономистов [Электр. ресурс]: учебник для студентов вузов по экономическим специальностям /Н.Ш.Кремер. –М.:ЮНИТИ-ДАНА. 2015. -481с.
5. Колесников А.Н. Краткий курс математики для экономистов. – М.: «ИНФРА-М». 1997.
6. Кумыкова С.К., Нахушева Ф.Б. Методические указания и контрольные задания (для экономических специальностей). – Нальчик. 2012.
7. Лесев В.Н., Кучмазокова Л.С. Сборник задач по высшей математике для студентов экономического факультета). – Нальчик. 2004.
8. Высшая математика в вопросах и ответах [Электр. ресурс]: учебное пособие / Л.В. Крицков, под ред. В.А. Ильина. – М.: Проспект, 2014.
<http://studentlibrary.ru/book/ISBN9785392143726.html>
9. Караказьян С.А. Предел и непрерывность функции одного аргумента [Электр. ресурс] : учебное пособие/С.А. Караказьян, О.В. Соловьёва. –С-Пб.: ЭБС АСВ, 2013. - 80с. –Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19059.html>.
10. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов. Учебник. Изд-во «ЮНИТИ-ДАНА», 2012, 481с.
11. Крицков Л.В. Высшая математика в вопросах и ответах. Учебное пособие. – М.: «Проспект», 2013, 176 с.

12. Растопчина О.М. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Растопчина О.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский педагогический государственный университет, 2018.— 150 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79053.html>.— ЭБС «IPRbooks»
13. Растопчина О.М. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Растопчина О.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский педагогический государственный университет, 2018.— 150 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79053.html>.— ЭБС «IPRbooks»
14. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. – М.: «Наука». 2010.
15. Шипачёв В.С. Высшая математика. – М.: «Высшая школа». 2010.

7.3. Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)

1. Вестник МГУ Серия 1. Математика. Механика – библиотека КБГУ.
2. Дифференциальные уравнения – библиотека КБГУ.
3. Известия РАН. Серия математическая – библиотека КБГУ.

7.3. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины обучающимся полезно пользоваться следующими Интернет – ресурсами:

– *профессиональные базы данных:*

1. Национальная информационно-аналитическая система База данных Science Index (РИНЦ). URL: <http://elibrary.ru>
2. Национальная электронная библиотека РГБ (имеется режим для людей с нарушением зрения (для слепых и слабовидящих). URL: <https://нэб.рф>
3. ЭБС «АйПиЭрбукс» (имеется режим для людей с нарушением зрения (для слабовидящих). URL: <http://iprbookshop.ru/>

– *информационные справочные системы:*

4. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>
5. Справочная правовая система «Гарант» (в свободном доступе). URL: <http://www.garant.ru>.
6. Справочная правовая система «Референт» (в свободном доступе). URL: <https://www.referent.ru/>

– *иные интернет-ресурсы:*

1. Библиотека КБГУ: <http://lib.kbsu.ru>
2. «Высшая математика»: <http://math24.ru/>

7.5. Методические указания по проведению учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций.

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии обучающихся. Практические (семинарские) занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических (семинарских) занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к практическому (семинарскому) занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. Следует доработать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических (семинарских) занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому (семинарскому) занятию зависит от формы, места его проведения, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы по дисциплине включает следующие компоненты:

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины;
2. Подготовка рефератов по предложенным темам.

Самостоятельная работа обучающегося включает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение материалов периодической печати и электронных ресурсов;
- подготовку к практическим (семинарским) занятиям;
- выполнение задания и подготовку к его защите;
- изучение проблемных ситуаций, не имеющих однозначного решения;
- подготовку к зачету;
- индивидуальные и групповые консультации по наиболее сложным вопросам дисциплины.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются конкретные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют различные задания (рефераты, домашние задания). Их выполнение призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Такие задания могут быть использованы как для

проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения занятий, а также для самопроверки знаний обучающимися.

При самостоятельном выполнении заданий обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практически (семинарских) занятиях. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке. Самостоятельная работа должна носить творческий и планомерный характер.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность обучающемуся сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Методические рекомендации для подготовки к зачету

Промежуточная аттестация по дисциплине «Высшая математика» проводится в форме зачета (1 семестр – очная форма обучения, 1 курс – заочная форма обучения). Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины. К зачету допускаются обучающиеся, набравшие 36 и более

баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете обучающийся может набрать до 25 баллов.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- выполнение заданий непосредственно на зачете.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, практические работы, выполнявшиеся в течение семестра, нормативные правовые акты, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной форме.

Ведущий преподаватель составляет комплект билетов, каждый из которых включает в себя:

- теоретическое задание (до 10 баллов);
- практическое (контрольное) задание (задачу или ситуацию) (до 15 баллов).

Содержание одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины. При проведении зачета на выполнение работы отводится 45 минут.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену

Промежуточная аттестация по дисциплине «Высшая математика» проводится в форме экзамена (2 семестр очной формы обучения и 2 курс – заочной формы обучения). Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины. К экзамену допускаются обучающиеся, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене обучающийся может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, практические работы, выполнявшиеся в течение семестра, нормативные правовые акты, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной форме.

При проведении экзамена в письменной форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: теоретические задания; практические задания (задачи или ситуации). Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины. Экзаменационный билет включает три задания, каждое из которых оценивается в 10 баллов (итого – 30 баллов на экзамене). При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает в себя специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Высшая математика» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного типа/семинарского типа используются:

– *лицензионное программное обеспечение:*

Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription), договор №6/ЭА-223 01.09.18;

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License, договор №6/ЭА-223 01.09.18.

– *свободно распространяемые программы:*

WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;

Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;

Far Manager – консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса обучающимися и преподавателем используются следующие информационные справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант», СПС «Референт».

8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

– присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

– задания для выполнения на зачете/экзамене зачитываются ассистентом;

– письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

– на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

– зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

– созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные

и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений);

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию обучающегося зачет/экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Лист изменений (дополнений)
в рабочей программе дисциплины (модуля) «Высшая математика» по направлению подготов-
ки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) «Налоги и налогообложение» на
_____ учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры алгебры и дифференциальных уравнений

наименование кафедры

Протокол № _____ от " _____ " _____ 2018 г.

Зав. кафедрой алгебры и дифференциальных уравнений _____ В.Н. Лесев

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	<i>до 10 баллов</i>	<i>до 3 б.</i>	<i>до 3 б.</i>	<i>до 4 б.</i>
2	Текущий контроль:	<i>до 30 баллов</i>	<i>до 10 б.</i>	<i>до 10 б.</i>	<i>до 10 б.</i>
	Ответ на 5 вопросов	<i>от 0 до 15 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>От 0 до 5 б.</i>	<i>От 0 до 5 б.</i>
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0 б.	0 б.	0 б.	0 б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)	<i>от 0 до 15 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>
3	Рубежный контроль	<i>до 30 баллов</i>	<i>до 10 б.</i>	<i>до 10 б.</i>	<i>до 10 б.</i>
	тестирование	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	коллоквиум	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
Итого сумма текущего и рубежного контроля		<i>до 70 баллов</i>	<i>до 23 б.</i>	<i>до 23 б.</i>	<i>до 24 б.</i>

Шкала оценивания планируемых результатов обучения**Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
1, 2	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение заданий на практических (семинарских) занятиях. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Обучающийся не допускается к промежуточной аттестации.	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита заданий на практических (семинарских) занятиях. Выполнение тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита заданий на практических (семинарских) занятиях. Выполнение тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита заданий на практических (семинарских) занятиях. Выполнение тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».

Промежуточный контроль (зачет)

Семестр	Шкала оценивания	
	Не зачтено (36-60 баллов)	Зачтено (61-70 баллов)
1	Обучающийся имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля. На зачете не выполнил теоретическое и практическое задания. По итогам промежуточного контроля получил 0 баллов.	Обучающийся имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете полностью выполнил практическое задание и частично (полностью) теоретическое задание. По итогам промежуточного контроля получил от 11 до 25 баллов. Обучающийся имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете выполнил полностью теоретическое задание или частично выполнил оба задания. По итогам промежуточного контроля получил от 1 до 10 баллов. Обучающемуся, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачета.

Критерии оценки качества освоения дисциплины (зачет в 1 семестре)

Баллы (рейтинговой оценки)	Результат освоения	Требования к уровню освоения компетенции(й)
61-70	Зачтено	Компетенция ОПК-2 освоена полностью. Обучающийся: имеет целостные, системные знания, умеет выделять главное и второстепенное; дает четкие определения понятий; последовательно и уверенно излагает материал; может применять приобретенные знания, умения и навыки для решения профессиональных задач.
36-60	Не зачтено	Компетенция ОПК-2 освоена частично. Обучающийся: имеет разрозненные знания; допускает негрубые ошибки и неточности в определении понятий; затрудняется в изложении материала; допускает грубые ошибки при применении приобретенных знаний, умений и навыков в решении профессиональных задач.
0-35	Недопуск	Компетенция ОПК-2 не освоена. Обучающийся: имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное; допускает грубые ошибки в определении понятий, искажает их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал; не может применять приобретенные знания, умения и навыки для решения профессиональных задач.

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования (экзамен во 2 семестре)

Основными этапами формирования компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное формирование результатов обучения. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения ими компетенций.

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
ОПК-2 - способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Знать: – фундаментальные разделы математики (математический анализ, аналитическую геометрию, линейную алгебру, дифференциальные уравнения, численные методы). – основные методы решения задач по основам высшей математики.	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания фундаментальных разделов математики, основных методов решения задач по основам высшей математики для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности.	Общие, но не структурированные знания фундаментальных разделов математики, основных методов решения задач по основам высшей математики для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания фундаментальных разделов математики, основных методов решения задач по основам высшей математики для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности.	Сформированные систематические знания фундаментальных разделов математики, основных методов решения задач по основам высшей математики для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности.

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недо-пуск	неудовлетвори-тельно	удовлетвори-тельно	хорошо	отлично
		шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
	ки для анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач.					
	Уметь: – применять теоретические знания и осуществлять анализ и обработку данных на основе применения математических методов при решении профессиональных задач.	Отсутствие умений	Незначительное умение применять теоретические знания и осуществлять анализ и обработку данных на основе применения математических методов, в соответствии с возникающими профессиональными задачами.	Недостаточное умение применять теоретические знания и осуществлять анализ и обработку данных на основе применения математических методов, в соответствии с возникающими профессиональными задачами.	В целом успешное умение применять теоретические знания и осуществлять анализ и обработку данных на основе применения математических методов, в соответствии с возникающими профессиональными задачами.	Полностью сформированное умение применять теоретические знания и осуществлять анализ и обработку данных на основе применения математических методов, в соответствии с возникающими профессиональными задачами.
	Владеть: – навыками анализа и обработки данных на основе применения математических методов, математического аппарата при решении профессиональных задач.	Отсутствие навыков	Незначительное владение навыками анализа и обработки данных на основе применения математических методов, математического аппарата, в соответствии с возникающими профессиональными задачами.	Недостаточное владение навыками анализа и обработки данных на основе применения математических методов, математического аппарата, в соответствии с возникающими профессиональными задачами.	Наличие навыков анализа и обработки данных на основе применения математических методов, математического аппарата, в соответствии с возникающими профессиональными задачами.	Успешное владение навыками анализа и обработки данных на основе применения математических методов, математического аппарата, в соответствии с возникающими профессиональными задачами.