

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»

ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И ЭКОЛОГИИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета агрономии и экологии,
профессор И. И. Радионов
" 11 " 2020 г.



Рабочая программа дисциплины
Математика

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными
возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся
по адаптированным основным профессиональным образовательным
программам высшего образования)

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность подготовки
«Экология и природопользование»


Уровень высшего образования
Академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Краснодар
2020

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана на основе ФГОС ВО 05.03.06 «Экология и природопользование», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11.08.2016 г. № 998. (в ред. Приказа Минобрнауки России от 13.07.2017 г., № 653).

Автор:
К.т.н., доцент


Л. Н. Кондратенко


Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры высшей математики от 23.03.2020 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой,
д.т.н., профессор


В. Г. Григулецкий

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии, протокол от 30.03.2020 г., протокол № 7.

Председатель
методической комиссии
к. с-х. н, доцент


Т. Я. Бровкина

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
к.б.н., профессор


Н. В. Чернышева

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование комплекса знаний в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.

Задачи дисциплины:

– владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения АОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1 – владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.

3 Место дисциплины в структуре АОПОП ВО

«Математика» является дисциплиной базовой части АОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, профиль «Экология и природопользование».

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	57	
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	54	-
— лекции	20	-
— практические	34	-
— внеаудиторная	3	-
— зачет	-	-
— экзамен	3	-
Самостоятельная работа	51	-
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	-	-
Итого по дисциплине	108/3 з.е.	-

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты сдают экзамен.
Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Матрицы, определители. Основные понятия, операции над матрицами, вычисление определителей	ОПК 1	1	2	2		3
2	Тема 2. Системы линейных уравнений. Классификация; способы решений	ОПК 1	1	2	2		3
3	Тема 3. Аналитическая геометрия. Основные задачи; уравнения прямой. Кривые 2-го порядка	ОПК 1	1	2	2		3
4	Тема 4. Введение в математический анализ. Понятие предела функции и его вычисление	ОПК 1	1	2	2		6
5	Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производная; правила дифференцирования, таблица производных; производные сложных функций, высших порядков; понятие о дифференциале; исследование функций и построение их графиков	ОПК 1	1	2	4		6
6	Тема 6. Дифференциальное исчисление функций многих	ОПК 1	1	2	2		6

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Практиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
	переменных. Частные производные; исследование на экстремум; метод наименьших квадратов						
7	Тема 7. Интегральное исчисление. Свойства неопределенного интеграла и таблица интегралов, простейшие приемы интегрирования; формула Ньютона-Лейбница, приложения определенных интегралов	ОПК 1	1	2	2		6
8	Тема 8. Теория вероятностей. Классификация событий; алгебра событий; классическая и статистическая вероятность; относительная частота события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы: полной вероятности, Байеса. Повторные испытания: схема и формула Бернулли; формула Пуассона; локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Случайные величины: дискретные и непрерывные величины: способы задания, числовые характеристики	ОПК 1	1	2	6		6
9	Тема 9. Теория вероятностей. Законы распределения: классификация законов	ОПК 1	1	2	6		6

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Практиче- ские заня- тия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
	распределения; нор- мальное распределе- ние и его характери- стики; правило «трех сигм»						
10	Тема 10. Математи- ческая статистика. Основные понятия; числовые характери- стики вариационных рядов. Корреляци- онно-регрессионный анализ	ОПК 1	1	2	6		6
Итого				20	34		51

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Кондратенко Л. Н. Линейная алгебра и математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. Н. Кондратенко, И. О. Сергеева — Краснодар, ООО «ПринтТерра», 2014. — 98 с. Режим доступа:

https://edu.kubsau.ru/file.php/111/02_Lin.alg._i_mat_an._na_sait.pdf — Образовательный портал КубГАУ

2. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие / И. В. Ариничева, И. В. Ариничев, В. М. Смоленцев. — Краснодар: КубГАУ, 2014. — 93 с – Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/111/04_Kniga_TV_i_MS_polnyi_variant.pdf

3. Математика : сб. тестов / И. А. Петунина, Л. Н. Кондратенко, Н. А. Соловьева. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 64 с. – Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Matematika_366313_v1_.pdf

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения АООП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
	ОПК-1 – Владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию
1 4-5 8	Б1.Б.06 Математика Б1.Б.08 ГИС в экологии и природопользовании Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» (минимальный не достигнут)	«удовлетворительно» (минимальный пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)	
	ОПК-1 – Владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию				
Знать: порядок учета данных и составления отчетности по охране окружающей среды; порядок учета и составления отчетности по экологической безопасности	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Устный опрос Кейс-задание Доклад (доклад с представлением презентации) Кейс-задание Расчетно-графическая работа Тесты
Уметь: проводить количественную и качественную оценку данных об объ-	При решении стандартных задач не продемонстрированы ос-	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные за-	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные	Вопросы и задания для проведения экзамена

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» (минимальный не достигнут)	«удовлетворительно» (минимальный пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)	
емах (количестве) и структуре образующихся отходов производства и потребления, прогнозировать их динамику; рассчитывать степень ущерба техногенного характера для окружающей среды; рассчитывать экологические риски для организации, обосновывать снижение экологических рисков при введении в эксплуатацию в организации конкретного вида оборудования	новые умения, имели место грубые ошибки	ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
Иметь навык и (или) владеть: навыками расчета количества образующихся выбросов, сбросов загрязняющих веществ и образующихся отходов, степени экологического ущерба и экологических рисков	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения АОПОП ВО

Оценочные средства разработаны в соответствии с Пл КубГАУ 2.2.4 «Фонд оценочных средств».

7.3.1. Расчетно-графической работы (РГР)

Пример задания расчетно-графической работы по теме «Линейная алгебра». Составить схему C контактов 2-го порядка, если известны схемы A и B контактов 1-го порядка (m_A – число инфицированных в первой группе, $m_B = n_A$ – число людей во второй группе, n_B – число людей в третьей группе). Объяснить смысл элемента c_{ij} .

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, c_{14}$$

7.3.2 Кейс-задания

Пример кейс-задания по теме «Теория вероятностей». Среднегодовой удой молока на ферме – случайная величина, распределенная по нормальному закону с параметрами $\mu = 5500$ и $\sigma = 400$ кг.

Найти: 1) характеристики удою молока для 100 животных; 2) вероятность того, что удой 100 животных составит не менее 480000 кг; 3) величину, которую с вероятностью $p=0,95$ не превзойдет удой 100 животных; 4) диапазон, в котором вероятнее всего будет находиться среднегодовой удой животного этой фермы.

7.3.3 Практическое домашнее задание

Пример практического домашнего задания по теме «Теория вероятностей». Доля продукции с повышенным содержанием консервантов составляет 38%. Найти вероятность того, что из 500 единиц такой продукции без повышенного содержания консервантов будет: 1) 315; 2) от 305 до 320.

7.3.4 Контрольная работа

Пример контрольной работы по теме «Дифференциальное исчисление функций многих переменных». Определить характер зависимости живой массы теленка (кг) y от возраста x (недели).

x_i	1	2	3	4	5	6	7	8
y_i	32,0	35,7	43,4	49,2	55,1	61,1	65,2	72,7

7.3.5 Тестовые задания

Пример вопроса тестового задания по теме «Введение в математический анализ»

№	Начальная величина биологической популяции	...
---	--	-----

$\lim_{t \rightarrow \infty} \left(3000 - \frac{100}{t-1} \right)$ равна ...	
---	--

7.3.1. Темы рефератов

1. История возникновения цифр.
2. Символика цифр и чисел в разные эпохи.
3. История возникновения комплексных чисел.
4. Построение обратной матрицы элементарными преобразованиями.
5. Матричные модели в биологии.
6. Матричные модели в медицине.
7. Матричные модели Лесли.
8. Приложения линейной алгебры и элементов аналитической геометрии в биолого-математических моделях.
9. Приложения элементов аналитической геометрии в биолого-математических моделях.
10. Геометрия «танца пчелы».
11. Аппроксимация форм живых организмов геометрическими подобиями.
12. Определение траекторий движения живых организмов в виде линий различных форм.
13. Приложения производных в биолого-математических моделях.
14. Приложения функций нескольких переменных для обработки экспериментальных результатов.
15. Применение метода наименьших квадратов для оценки качества продуктов.
16. Динамические модели популяций.
17. Приложения дифференциальных уравнений и их систем в моделях биологической динамики и теории эпидемий.
18. Модель Вольтерры биологических популяций.
19. Приложения теории вероятностей в биолого-математических моделях и теории катастроф.
20. Биографии великих математиков России.
21. Биографии великих математиков Западной Европы.
22. Математика Античности.
23. Математика Древнего Востока.
24. Интересные факты о математике.
25. Приложения 3-D построений в биологии и медицине.

7.3.6. Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (экзамена)

Вопросы к экзамену

1. Матрицы: основные понятия.
2. Операции над матрицами.
3. Приложения матриц в эпидемиологии.
4. Системы линейных уравнений: основные понятия.
5. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
6. Расстояние между двумя точками на плоскости. Деление отрезка в заданном соотношении.
7. Основные задачи аналитической геометрии.
8. Уравнения прямой на плоскости.
9. Угловой коэффициент прямой. Координаты точки пересечения двух прямых.
10. Уравнение окружности, график функции.
11. Уравнение эллипса, график функции.
12. Уравнение параболы, график функции.

13. Уравнение гиперболы, график функции.
14. Способы задания кривых второго порядка в производственных задачах.
15. Предел функции в точке и методы его вычисления.
16. Раскрытие неопределенностей.
17. Понятие производной. Смыслы производной.
18. Правила дифференцирования. Табличное дифференцирование.
19. Производная сложной функции. Производные высших порядков.
20. Дифференциал функции и его приложение.
21. Приложения производных в задачах биологии.
22. Алгоритм исследования функции на экстремум.
23. Алгоритм исследования функции на глобальный экстремум.
24. Общая схема исследования функции.
25. Частные производные и полный дифференциал функции многих переменных.
26. Исследование на экстремум функции двух переменных.
27. Понятие о методе наименьших квадратов.
28. Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства.
29. Простейшие приемы интегрирования.
30. Определенный интеграл и его свойства.
31. Формула Ньютона-Лейбница и вычисление определенных интегралов.
32. Приложения определенного интеграла.
33. Несобственные интегралы и их приложения.
34. Основные понятия теории вероятностей. Классификация событий.
35. Алгебра событий.
36. Классическое и статистическое определения вероятности.
37. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
38. Формулы полной вероятности и Байеса.
39. Схема и формула Бернулли.
40. Теорема Пуассона.
41. Локальная теорема Лапласа-Муавра.
42. Интегральная теорема Лапласа-Муавра.
43. Наивероятнейшее число наступления испытаний.
44. Случайные величины: основные понятия.
45. Дискретные случайные величины: основные понятия.
46. Математическое ожидание случайной дискретной величины и его свойства.
47. Дисперсия случайной дискретной величины и ее свойства.
48. Среднее квадратичное отклонение случайной дискретной величины.
49. Непрерывные случайные величины: основные понятия.
50. Интегральная и дифференциальная функции распределения случайной величины.
51. Интегральная функция распределения и ее свойства.
52. Дифференциальная функция распределения и ее свойства.
53. Числовые характеристики случайных непрерывных величин.
54. Нормальный закон распределения.
55. Кривая нормального распределения и ее свойства.
56. Вероятность попадания нормально распределенной величины в заданный интервал.
57. Вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины от математического ожидания.
58. Правило «трех сигм».
59. Закон больших чисел.

Практические задания для экзамена

--	--

КАРТОЧКА 1

- 1 Решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6 \end{cases}$$

- 2 Найти производную функции

$$y = \sqrt{5x} \cdot \ln 3x$$

КАРТОЧКА 3

- 1 Найти частные производные первого порядка

$$z = \sqrt[3]{x} + \ln 3x - y^5 + \cos 6y$$

- 2 Найти первообразную

$$\int \frac{x - x^5 - 4}{x} dx$$

КАРТОЧКА 5

- 1 Найти значение определенного интеграла

$$\int_1^2 x^4 dx$$

- 2 Решить систему линейных уравнений

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

КАРТОЧКА 7

- 1 Найти производную функции

$$y = \cos 4x \cdot \ln 5x$$

- 2 Найти частные производные первого порядка

$$z = \sqrt[5]{x} + \sin 3x - 4y^6 + \cos 9y$$

КАРТОЧКА 2

- 1 Решить систему линейных уравнений методом Гаусса

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

- 2 Найти производную функции

$$y = \sqrt[3]{x} \cdot \ln 3x$$

КАРТОЧКА 4

- 1 Найти частные производные первого порядка

$$z = \sqrt[3]{x} + \sin 3x - 4y^5 + \cos 2y$$

- 2 Найти первообразную

$$\int \frac{x - x^5 - 1}{x^2} dx$$

КАРТОЧКА 6

- 1 Найти значение определенного интеграла

$$\int_{-1}^2 x^5 dx$$

- 2 Решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 11 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -7 \end{cases}$$

КАРТОЧКА 8

- 1 Найти производную функции

$$y = \sin 5x \cdot \ln 3x$$

- 2 Найти частные производные первого порядка

$$z = x^3 + \sin 3y - 4y^5 + \cos 2y$$

КАРТОЧКА 9

- 1 Найти первообразную

$$\int \cos 5x dx$$

- 2 Найти значение определенного интеграла

$$\int_0^{\pi} \cos x dx$$

КАРТОЧКА 11

- 1 Решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 12 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 6 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = -9 \end{cases}$$

- 2 Найти производную функции

$$y = \frac{x^2 + 1}{2x} - 2x$$

КАРТОЧКА 13

- 1 Найти частные производные первого порядка

$$z = \sqrt[3]{y} + \sin 3y - 4x^5 + \cos 2x$$

- 2 Найти первообразную

$$\int (\cos 2x + x^2) dx$$

КАРТОЧКА 15

- 1 Найти значение определенного интеграла

$$\int_0^{\pi} \sin 2x dx$$

- 2 Решить систему линейных уравнений

КАРТОЧКА 10

- 1 Найти первообразную

$$\int \sin 6x dx$$

- 2 Найти значение определенного интеграла

$$\int_0^{\pi} \sin x dx$$

КАРТОЧКА 12

- 1 Решить систему линейных уравнений методом Гаусса

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

- 2 Найти производную функции

$$y = 2x^3 + \sin 5x - \ln 3x$$

КАРТОЧКА 14

- 1 Найти частные производные первого порядка

$$z = \sin 3x - 4x^5 + \cos 7y + 5$$

- 2 Найти первообразную

$$\int (\sin 2x - x^2) dx$$

КАРТОЧКА 16

- 1 Найти значение определенного интеграла

$$\int_0^{\pi} \cos 2x dx$$

- 2 Решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 - 4x_3 = -16 \\ x_1 + 3x_2 = -6 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 9 \end{cases}$$

КАРТОЧКА 17

- 1 Найти производную функции

$$y = \frac{x^2 - 3}{x^2 - 4}$$

- 2 Найти частные производные первого порядка

$$z = 3y^5 + \sin 8x - 4\cos 2y + x^8$$

КАРТОЧКА 19

- 1 Найти первообразную

$$\int (2x - x^2) dx$$

- 2 Найти значение определенного интеграла

$$\int_0^{\pi} \sin 3x dx$$

КАРТОЧКА 21

- 1 Решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 12 \\ 7x_1 - 5x_2 + x_3 = -33 \\ 4x_1 + x_3 = -7 \end{cases}$$

- 2 Найти предел функции

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x - 1}{3x^4 - 5x^2 + 3}$$

КАРТОЧКА 23

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 33 \\ 7x_1 - 5x_2 = 24 \\ 4x_1 + 11x_3 = 39 \end{cases}$$

КАРТОЧКА 18

- 1 Найти производную функции

$$y = \frac{x^2 - 3}{x + 2}$$

- 2 Найти частные производные первого порядка

$$z = 4y^6 + \sin 2x - 4x^5 + 4\cos 2y$$

КАРТОЧКА 20

- 1 Найти первообразную

$$\int (12x + x^2) dx$$

- 2 Найти значение определенного интеграла

$$\int_{-\pi}^0 \sin x dx$$

КАРТОЧКА 22

- 1 Решить систему линейных уравнений

$$\begin{cases} 10x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 8 \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 = 14 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 5 \end{cases}$$

- 2 Найти предел функции

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{x^2 - 1}$$

КАРТОЧКА 24

1	Найти уравнение прямой AB и длину отрезка AB . $A(1,5), B(-2,3)$	1	Даны вершины треугольника ABC . Найти длину стороны AB и длину любой высоты треугольника. $A(-7;10), B(5;1), C(3;15)$
2	Найти интервалы возрастания и убывания функции $y = x^3 + 3x^2$ КАРТОЧКА 25	2	Найти интервалы возрастания и убывания функции $y = x^3 - 3x^2$ КАРТОЧКА 26
1	Решить задачу по комбинаторике	1	Решить задачу по комбинаторике
2	В конкурсе «Лучший в профессии» существует 7 номинаций. Сколькими способами 7 участников можно распределить по призовым местам?	2	К авиакассе одновременно подошли 8 человек. Сколько существует возможных вариантов организовать очередь?

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Математика» на экзамене проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Расчетно-графические работы (РГР) – индивидуальные задания для самостоятельной работы, характеризующиеся общей тематикой и отличающиеся расчетной частью для каждого варианта.

Критерии оценки знаний студентов по выполнению расчетно-графических работ:

Оценка «зачтено» выставляется, если задание выполнено в установленный интервал времени (до начала сессии), в полном объеме или в полном объеме с исправленными самостоятельно по требованию преподавателя погрешностями вычислений.

Оценка «не зачтено» выставляется, если задание не выполнено в установленный интервал времени (до начала сессии).

Кейс-задание – пример, решение которого состоит из нескольких пунктов, в каждом из которых используется результат предыдущего.

Критерии оценивания выполнения кейс-заданий:

Отметка «отлично» – задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Отметка «хорошо» – задание выполнено правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» – задание выполнено правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно» – допущены две (и более) грубые ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или

задание не решено полностью.

Практические контрольные задания (ПКЗ)

Критерии оценки практических контрольных заданий:

Результат выполнения КР оценивается в баллах: "5" -отлично, "4" -хорошо, "3" -удовлетворительно, "2" -неудовлетворительно.

Отметка «**отлично**» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в решении нет математических ошибок (возможен один недочёт, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «**хорошо**» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках решения;

Отметка «**удовлетворительно**» ставится, если:

- допущены две-три ошибки в вычислениях, при этом должно быть выполнено не менее 60% всей работы.

Отметка «**неудовлетворительно**» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере, при этом выполнено менее 60%.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Доклад (презентация) – публичное сообщение, представляющие собой развернутое изложение определенной темы, вопроса программы. Доклад может быть представлен различными участниками процесса обучения: преподавателем, приглашенным экспертом, студентом, группой студентов.

Доклады направлены на более глубокое изучение студентами лекционного материала или рассмотрения вопросов для дополнительного изучения.

Критерии оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом

Показатель	Градации	Баллы
Соответствие доклада заявленной теме, цели и задачам проекта	соответствует полностью	2
	есть несоответствия (отступления)	1
	в основном не соответствует	0

Структурированность (организация) доклада, которая обеспечивает понимание его содержания	структурировано, обеспечивает	2
	структурировано, не обеспечивает	1
	не структурировано, не обеспечивает	0
Культура выступления – чтение с листа или рассказ, обращённый к аудитории	рассказ без обращения к тексту	2
	рассказ с обращением к тексту	1
	чтение с листа	0
Доступность доклада о содержании проекта, его целях, задачах, методах и результатах	доступно без уточняющих вопросов	2
	доступно с уточняющими вопросами	1
	недоступно с уточняющими вопросами	0
Целесообразность, инструментальность наглядности, уровень её использования	целесообразна	2
	целесообразность сомнительна	1
	не целесообразна	0
Соблюдение временного регламента доклада (не более 7 минут)	соблюдён (не превышен)	2
	превышение без замечания	1
	превышение с замечанием	0
Чёткость и полнота ответов на дополнительные вопросы по существу доклада	все ответы чёткие, полные	2
	некоторые ответы нечёткие	1
	все ответы нечёткие/неполные	0
Владение специальной терминологией по теме проекта, использованной в докладе	владеет свободно	2
	иногда был неточен, ошибался	1
	не владеет	0
Культура дискуссии – умение понять собеседника и аргументировано ответить на его вопросы	ответил на все вопросы	2
	ответил на большую часть вопросов	1
	не ответил на большую часть вопросов	0

Шкала оценки знаний обучающихся при выступлении с докладом:

Оценка «отлично» – 15-18 баллов.

Оценка «хорошо» – 13-14 баллов.

Оценка «удовлетворительно» – 9-12 баллов.

Оценка «неудовлетворительно» – 0-8 баллов.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования:

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 75 %;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Экзамен по дисциплине преследует цель – проверку теоретических знаний, а также их умений применять полученные знания в решении практических задач, развития творческого мышления и навыков самостоятельной работы обучающихся.

Критерии оценивания ответа на экзамене:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и

понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных знаний по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Гусак А.А. Основы высшей математики [Электронный ресурс]: пособие для студентов вузов / Гусак А.А., Бричкова Е.А. — Электрон. текстовые данные. — Минск: ТетраСистемс, 2012. — 205 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28166>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Шилова З.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / З.В. Шилова, О.И. Шилов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. — 158 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33863>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.

3. Плохотников, К. Э. Базовые разделы математики для бакалавров в среде MATLAB [Электронный ресурс] / К. Э. Плохотников. - Москва : Инфра-М; Вузовский Учебник; Znanium.com, 2014. - 571 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/496199>

Дополнительная учебная литература

1. Климов, Г. П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Г. П. Климов. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. — 368 с. — ISBN 978-5-211-05846-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13115.html>. — ЭБС «IPRbooks»

2. Ржевский, С.В. Высшая математика : учебник / С.В. Ржевский. - Москва : Инфра-М ; Znanium.com, 2018. - 814 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1014067>

3. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1042456>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

– ЭБС:

№	Наименование ресурса	Тематика
1	IPRbook	Универсальная
2	Znanium.com	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Математика: методические указания для организации контактной и самостоятельной работы обучающихся по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» / сост. Л. Н. Кондратенко, И. А. Петунина Краснодар: КубГАУ, 2020. 40 с. – режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/111/MU_ЕНК_Kondratenko_Petunina_560243_v1_.PDF

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

1. Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/

3. Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Входная группа в главный учебный корпус и корпус зооинженерного факультета оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпуса оснащены противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией.

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Математика	<p>Помещение №221 ГУК, площадь — 101м²; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ;</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ;</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м²; посадочных мест — 25; учеб-</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>ная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	
--	---	--

13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> – устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.; при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
С нарушением слуха	<ul style="list-style-type: none"> – письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.; при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> – письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; <p>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</p>
--	---

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостатную информацию;

- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

**Студенты с прочими видами нарушений
(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.