**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Волгоградский институт управления – филиал РАНХиГС
Экономический факультет

(наименование структурного подразделения (института/факультета/филиала))

Кафедра информационных систем и математического моделирования
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНА
кафедрой информационных систем
и математического моделирования
экономического факультета Волгоградского
института управления – филиала РАНХиГС
Протокол от «28» августа 2017 г. № 1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.7 МАТЕМАТИКА

(индекс, наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)

краткое наименование дисциплины (модуля) (при наличии)

38.03.04 Государственное и муниципальное управление

(код, наименование направления подготовки (специальности))

«Антикризисное государственное и муниципальное управление»

(направленность(и) (профиль (и)/специализация(ии))

бакалавр

(квалификация)

очная, заочная

(форма(ы) обучения)

Год набора – 2018

Волгоград, 2017 г.

Автор(ы)–составитель(и):

к.п.н., доцент, доцент кафедры информационных систем и математического моделирования Ключева И.А.

Заведующий кафедрой

Информационных систем и математического моделирования, к.т.н., доцент
Астафурова О.А.

(наименование кафедры) (ученая степень и(или) ученое звание) (Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы	4
2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	7
3. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	8
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств по дисциплине	13
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	29
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	35
6.1. Основная литература.	35
6.2. Дополнительная литература	35
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.	35
6.4. Нормативные правовые документы.....	35
6.5. Интернет-ресурсы.....	35
6.6. Иные источники	35
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	36

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы**

1.1. Дисциплина Б1.Б.7 «Математика» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-2	способность находить организационно-управленческие решения, оценивать результаты и последствия принятого управленческого решения и готовность нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений	ОПК-2.1.1.2	Получение базовых знаний по математике, развитие понятийной математической базы и формирование основных навыков количественного
		ОПК-2.1.2	Формирование основных навыков, необходимых для качественного анализа и решения теоретических и прикладных задач в практической, организационно-управленческой деятельности
УК-2	способность разработать проект на основе оценки ресурсов и ограничений	УК-2.1	Определяет базовые знания по математике, развитие понятийной математической базы и формирование основных навыков, необходимых для количественного и качественного анализа и решения теоретических и прикладных задач в практической, организационно-управленческой деятельности
		УК-2.2.1	Определяет формирование навыков, необходимых для количественного и качественного анализа и решения теоретических и прикладных задач в практической, организационно-управленческой деятельности

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
сбор и системный анализ информации для формирования набора альтернативных вариантов организационно-управленческих	ОПК-2.1.1.2	Демонстрация знаний основных теоретических положений в полном объеме: – знание основных теоретических положений; – знание основных математических моделей принятия решений.
		Умение применять знания на практике в полной мере: – умение решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих

<p>решений (Протокол форсайт-сессии № 1 от 30.08.2016 г.)</p>		<p>Свободное владение навыками анализа и систематизации в выбранной сфере:</p> <ul style="list-style-type: none"> – владение навыками применения современного математического инструментария для решения управленческих задач.
<p>оценка, контроль и управление процессом реализации принятого управленческого решения с учетом потенциальных ограничений возможных рисков (Протокол форсайт-сессии № 1 от 30.08.2016 г.)</p>	<p>ОПК-2.1.2</p>	<p>Демонстрация знаний основных теоретических положений в полном объеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знание основных теоретических положений; – знание основных методов принятия оптимальных решений. – знание основных способов поиска и критического анализа информации. <p>Умение применять знания на практике в полной мере:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умение находить и критически анализировать информацию, необходимую для принятия оптимального решения. – умение обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные. <p>Свободное владение навыками анализа и систематизации в выбранной сфере:</p> <ul style="list-style-type: none"> – владение математическими и статистическими методами решения типовых организационно-управленческих задач; – разработка и реализация проектов в рамках поставленной цели и выбор оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.
	<p>УК-2.1</p>	<p>Демонстрация знаний основных теоретических положений в полном объеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знание основных теоретических положений; – знание основных понятий, определений, теорем и подходов к решению задач из основных разделов математики. <p>Умение применять знания на практике в полной мере:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умение решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений. – умение обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные. – умение применять математические модели при <p>Свободное владение навыками анализа и систематизации в выбранной сфере:</p> <ul style="list-style-type: none"> – владение навыками практического использования базовых знаний и методов математики и естественных наук. – владение математическими и статистическими методами решения типовых организационно-управленческих задач. – владение навыками применения современного математического инструментария для решения управленческих задач.
	<p>УК-2.2.1</p>	<p>Демонстрация знаний основных теоретических положений в полном объеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знание основных теоретических положений; – знание основных математических моделей принятия решений. <p>Умение применять знания на практике в полной мере:</p> <ul style="list-style-type: none"> – умение находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

		<p>Свободное владение навыками анализа и систематизации в выбранной сфере:</p> <ul style="list-style-type: none">– владение методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.
--	--	---

2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина Б1.Б.7 «Математика» принадлежит к блоку «Базовая часть». В соответствии с учебным планом, по очной форме обучения дисциплина осваивается в 1 и 2 семестрах (по заочной форме обучения дисциплина осваивается в 1 и 2 семестрах), общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах составляет 5 ЗЕ (180 часов).

Освоение дисциплины опирается на школьный курс математики. В результате изучения обучающийся должен знать определения, теоремы, подходы к решению задач из основных разделов математики. Знания и навыки, получаемые студентами в результате изучения дисциплины, необходимы для грамотной и профессиональной работы и ведения успешной научно-исследовательской работы в области управления.

По очной форме обучения количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем (по видам учебных занятий) – 72 часа и на самостоятельную работу обучающихся – 72 часа, на контроль – 36 часов.

По заочной форме обучения количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем (по видам учебных занятий) – 16 часов, на самостоятельную работу обучающихся – 151 час, на контроль – 13 часов.

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом – экзамен.

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.					Форма текущего контроля успеваемости ⁴ , промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					СР
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Очная форма обучения								
1 семестр								
Тема 1	Матрицы. Определители.	7	2		1		4	О
Тема 2	Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений.	8	2		2		4	О, КР
Тема 3	N -мерное линейное векторное пространство.	7	2		1		4	О
Тема 4	Множества. Пределы последовательностей. Пределы функций.	8	2		2		4	О
Тема 5	Замечательные пределы. Непрерывные функции.	8	2		2		4	О, КР
Тема 6	Дифференциальное исчисление. Правило Лопиталя.	8	2		2		4	О
Тема 7	Приложения производной. Исследование функции.	10	4		2		4	О
Тема 8	Неопределенный интеграл и методы его вычисления.	8	2		2		4	О
Тема 9	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	8	2		2		4	О, КР
Итого в 1 семестре		72	20		16		36	зачет
2 семестр								
Тема 10	Применение определенного интеграла.	8	2		2		4	О
Тема 11	Функции нескольких переменных.	6	2				4	О
Тема 12	Элементы комбинаторики. Введение в теорию вероятностей.	8	2		2		4	О
Тема 13	Основные теоремы теории вероятностей.	10	4		2		4	О
Тема 14	Формула Бернулли. Предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.	8	2		2		4	О, КР
Тема 15	Случайные величины и их характеристики.	8	2		2		4	О
Тема 16	Законы распределения случайных величин.	8	2		2		4	О
Тема 17	Аналитическая геометрия на плоскости.	8	2		2		4	О, КР

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости ⁴ , промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 18	Аналитическая геометрия в пространстве.	8	2	2			4	О
Итого во 2 семестре		72	20	2	14		36	
Промежуточная аттестация		36						экзамен
Всего:		180	40	2	30		72	36
Заочная форма обучения								
1 сессия								
Тема 1	Элементы линейной алгебры	36	2		2		32	О, КР
Тема 2	Элементы математического анализа.	36	2		2		32	О, КР
Итого в 1 сессии		72	4		4		64	
2 сессия								
Тема 3	Элементы теории вероятностей и математической статистики	18	2		2		64	О, КР
Промежуточная аттестация		4						Зачет
Итого во 2 сессии		72	2		2		64	4
3 сессия								
Тема 4	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве		2	2			23	О, КР
Промежуточная аттестация		9						Экзамен
Итого в 3 сессии		36	2	2			23	9
Всего:		180	8	2	6		151	13

Примечание: 4 – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), контрольная работа (КР), коллоквиум (К), эссе (Э), реферат (Р), диспут (Д) и др.

Содержание дисциплины

Тема 1. Матрицы. Определители.

Основные сведения о матрицах. Классификация матриц. Операции над матрицами: сложение, вычитание, умножение на число, умножение матриц. Транспонирование матриц. Приложение в экономике. Понятие определителей второго и третьего порядков. Вычисление определителей различными способами.

Тема 2. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений.

Определение обратной матрицы. Условие существования обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы с помощью алгебраических дополнений. Системы линейных алгебраических уравнений. Система из m уравнений с n неизвестными ($m < n$). Однородные системы линейных уравнений. Приложение в экономике. Допустимые преобразования систем линейных уравнений. Множество решений системы. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера. Решение систем линейных уравнений

методом Гаусса. Использование обратной матрицы для нахождения решения системы линейных уравнений.

Тема 3. N–мерное линейное векторное пространство.

Скалярные и векторные величины. Операции над векторами, заданными в координатной форме. Условия коллинеарности и ортогональности векторов. Деление отрезка в заданном отношении. Угол между двумя векторами. Скалярное произведение векторов. Линейная зависимость векторов. Базис. Разложение вектора по базису. Приложение в экономике. Определение вектора в n-мерном линейном пространстве. N-мерные векторы и линейные операции над ними: сложение, умножение на число. Евклидово пространство. Линейные операторы и матрицы. Собственные числа и собственные векторы линейных операторов. Квадратичные формы.

Тема 4. Множества. Пределы последовательностей. Пределы функций.

Элементы теории множеств. Множества; способы задания множеств; операции над множествами. Понятие функции. Способы задания функции. Классификация функций. Основные свойства функций. Окрестность точки. Основы теории пределов. Предел числовой последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Свойства пределов последовательностей. Основные методы нахождения пределов.

Тема 5. Замечательные пределы. Непрерывные функции.

Основные методы нахождения пределов. Применение первого и второго замечательного пределов для раскрытия неопределенностей различных типов.

Непрерывность функции в точке. Определение и классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва. Устранимые и неустранимые точки разрыва.

Тема 6. Дифференциальное исчисление. Правило Лопиталя.

Приращение аргумента, приращение функции. Дифференцирование. Производная. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных от элементарных функций. Понятие о производных высших порядков. Производная сложной функции. Производная неявной функции. Применение производной для вычисления пределов (правило Лопиталя).

Тема 7. Приложения производной. Исследование функции.

Необходимые и достаточные условия возрастания или убывания функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции. Вогнутость и выпуклость графика функции. Точка перегиба. Достаточные условия вогнутости (выпуклости) графика. Понятие дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

Исследование различных свойств функции с помощью производной. Нахождение асимптот графика функции. Построение графика функции по результатам проведенного исследования.

Тема 8 Неопределенный интеграл и методы его вычисления.

Первообразная функция. Определение неопределенного интеграла. Свойства неопределенных интегралов. Таблица стандартных интегралов. Непосредственное интегрирование, Метод замены переменных. Метод интегрирования по частям.

Тема 9. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.

Определение определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов.

Метод замены переменных. Метод интегрирования по частям для определенных интегралов.

Тема 10. Применение определенного интеграла.

Приложения определенного интеграла. Вычисление площади плоской фигуры. Вычисление объема тела вращения. Вычисление пройденного пути.

Тема 11. Функции нескольких переменных.

Определение функции двух и нескольких переменных. Линии уровня. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции. Частные производные. Полный дифференциал функции нескольких переменных.

Тема 12. Элементы комбинаторики. Введение в теорию вероятностей.

Основные понятия комбинаторики. Определение и формулы для подсчета перестановок, сочетаний, размещений без повторений и с повторениями. Опыт. Случайное событие. Достоверные, невозможные события. Элементарные и составные события. Действия над случайными событиями. Вероятность. Классическое определение вероятности.

Тема 13. Основные теоремы теории вероятностей.

Основные теоремы теории вероятностей. Сумма и произведение событий. Независимые события. Вероятность суммы и произведения событий для произвольных и несовместных событий.

Условная вероятность. Формула полной вероятности. Априорные и апостериорные вероятности. Формула Байеса.

Тема 14. Формула Бернулли. Предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.

Схема независимых повторений опыта. Формула Бернулли. Предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа в схеме Бернулли. Следствия из интегральной теоремы Муавра-Лапласа.

Тема 15. Случайные величины и их характеристики.

Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряды распределения, законы распределения. Характеристики: функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. Характеристики дискретной случайной величины. Характеристики непрерывной случайной величины.

Тема 16. Законы распределения случайных величин.

Биномиальный закон распределения. Равномерный, показательный и нормальный закон распределения. Правило «трех сигм».

Тема 17. Аналитическая геометрия на плоскости.

Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости: общее уравнение, уравнение с угловым коэффициентом, уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой, проходящей через две точки, параметрические уравнения прямой, уравнение прямой с нормальным вектором. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

Тема 18. Аналитическая геометрия в пространстве.

Плоскость в пространстве. Уравнения плоскости: общее уравнение, уравнение плоскости в отрезках, уравнение плоскости, проходящей через три точки, параметрические уравнения плоскости, уравнение плоскости с нормальным вектором. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.

Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

Уравнение поверхности в пространстве.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.Б.7 «Математика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Методы текущего контроля успеваемости
Очная форма		
Тема 1	Матрицы. Определители.	Устный опрос
Тема 2	Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений.	Устный опрос
Тема 3	N -мерное линейное векторное пространство.	Устный опрос
Тема 4	Множества. Пределы последовательностей. Пределы функций.	Устный опрос
Тема 5	Замечательные пределы. Непрерывные функции.	Устный опрос, контрольная работа
Тема 6	Дифференциальное исчисление. Правило Лопиталя.	Устный опрос
Тема 7	Приложения производной. Исследование функции.	Устный опрос
Тема 8	Неопределенный интеграл и методы его вычисления.	Устный опрос
Тема 9	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	Устный опрос, контрольная работа
Тема 10	Применение определенного интеграла.	Устный опрос
Тема 11	Функции нескольких переменных.	Устный опрос
Тема 12	Элементы комбинаторики. Введение в теорию вероятностей.	Устный опрос
Тема 13	Основные теоремы теории вероятностей.	Устный опрос
Тема 14	Формула Бернулли. Предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.	Устный опрос, контрольная работа
Тема 15	Случайные величины и их характеристики.	Устный опрос
Тема 16	Законы распределения случайных величин.	Устный опрос
Тема 17	Аналитическая геометрия на плоскости.	Устный опрос, контрольная работа
Тема 18	Аналитическая геометрия в пространстве.	Устный опрос
Заочная форма		
Тема 1	Матрицы. Определители.	Устный опрос
Тема 2	Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений.	Устный опрос
Тема 3	N -мерное линейное векторное пространство.	Устный опрос
Тема 4	Множества. Пределы последовательностей. Пределы функций.	Устный опрос
Тема 5	Замечательные пределы. Непрерывные функции.	Устный опрос
Тема 6	Дифференциальное исчисление. Правило Лопиталя.	Устный опрос
Тема 7	Приложения производной. Исследование функции.	Устный опрос
Тема 8	Неопределенный интеграл и методы его вычисления.	Устный опрос
Тема 9	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	Устный опрос
Тема 10	Применение определенного интеграла.	Устный опрос
Тема 11	Функции нескольких переменных.	Устный опрос
Тема 12	Элементы комбинаторики. Введение в теорию вероятностей.	Устный опрос
Тема 13	Основные теоремы теории вероятностей.	Устный опрос
Тема 14	Формула Бернулли. Предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.	Устный опрос
Тема 15	Случайные величины и их характеристики.	Устный опрос
Тема 16	Законы распределения случайных величин.	Устный опрос
Тема 17	Аналитическая геометрия на плоскости.	Устный опрос
Тема 1	Матрицы. Определители.	Устный опрос

4.1.2. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в форме устного опроса по выбранному билету и решения указанной в нем задачи.

К сдаче экзамена по дисциплине допускаются студенты, получившие не меньше 60 баллов при текущей аттестации. При подготовке к зачету студент внимательно просматривает вопросы, предусмотренные рабочей программой, и знакомится с рекомендованной основной литературой. Основой для сдачи экзамена студентом является изучение конспектов лекций, прослушанных в течение семестра, информация, полученная в результате самостоятельной работы, и практические навыки, освоенные при решении задач в течение семестра.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

Вопросы для опроса и решения задач

Тема 1. Матрицы. Определители.

Вопросы для устного опроса:

1. Определение матрицы. Классификация матриц.
2. Транспонирование матриц.
3. Сложение и умножение матриц.
4. Определители второго и третьего порядков.
5. Вычисление определителей различными способами.
6. Использование свойств определителей при их вычислении.

Тема 2. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений.

Вопросы для устного опроса:

1. Алгоритм вычисления обратной матрицы с помощью алгебраических дополнений.
2. Алгоритм вычисления обратной матрицы присоединением справа единичной матрицы того же порядка.
3. Допустимые преобразования систем линейных уравнений.
4. Множество решений системы.
5. Формулы Крамера для решения систем линейных уравнений.
6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
7. Использование обратной матрицы для нахождения решения системы линейных уравнений.

Задания для контрольной работы

Вариант 1

Вариант 2

Решите систему линейных уравнений указанным способом:

а) с помощью формул Крамера

$$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = -3 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 3 \end{cases}$$

б) методом Гаусса

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

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + 3x_3 = 15 \\ x_1 + 6x_2 - x_3 = -4 \\ 3x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 1 \end{cases}$$

в) с помощью обратной матрицы

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

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

Тема 3. N–мерное линейное векторное пространство.

Вопросы для устного опроса:

1. Операции над векторами, заданными в координатной форме.
2. Нахождение угла между двумя векторами.
3. Скалярное произведение векторов.
4. Вычисление собственных чисел и собственных векторов линейных операторов.
5. Составление квадратичных форм.
6. Исследование квадратичной формы на знакоопределенность.
7. Разложение вектора по базису.

Тема 4. Множества. Пределы последовательностей. Пределы функций.

Вопросы для устного опроса:

1. Определение предела.
2. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности.
3. Свойства пределов последовательностей.
4. Основные методы нахождения пределов.
5. Окрестность точки.
6. Вычисление предела функции.
7. Применение свойств пределов функций.
8. Неопределенности различных видов.
9. Основные способы раскрытия неопределенностей.

Тема 5. Вычисление пределов. Непрерывные функции.

Вопросы для устного опроса:

1. Замечательные пределы.
2. Нахождение пределов функции с помощью замечательных пределов.
3. Приращение аргумента, приращение функции.
4. Непрерывность. Свойства непрерывных функций.
5. Классификация точек разрыва. Устранимые и неустраняемые точки разрыва.

Задания для контрольной работы:

Вычислите пределы:

Вариант 1

1. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 5x + 6}$;

2. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x - 9}{x^3 - 27}$;

3. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x - 8}{\sqrt{x+5} - 3}$;

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x}{4x^3 - 7}$;

5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 7x^4}{5x^2 - 7x^3}$;

6. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{6x^5 + 2x^3 - 1}{4x^4 + 4x^5 + 1}$;

7. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{(2 - 3x)'}{(x - 3)(x^2 - 9)'};$

8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sqrt{2x+3} - \sqrt{2x+6})' }{x'}$;

9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 5x}{10x^2}$;

10. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x)^{\frac{2}{5x}}$.

Вариант 2

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

6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 - 4x^3 + 7x}{3 - 5x^2 - 9x^4}$;

$$2. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{16x^2}{x^2 - 5x + 4};$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{9 - x^2}{\sqrt{3x - 3}};$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + 3}{2x^2 + 3x + 4};$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^7 - 3x}{1 - x - x^5};$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 2} \ln \left(\frac{2 - 3x}{x^2 - 4} \right);$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{2 - 5x}{\sqrt{2 - 3x}} \right);$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 4x}{12x^2};$$

$$10. \lim_{x \rightarrow 0} (1 - 2x)^{\frac{2}{4x}}.$$

Тема 6. Дифференциальное исчисление. Правило Лопиталья.

Вопросы для устного опроса:

1. Дифференцирование. Производная.
2. Геометрический и физический смысл производной.
3. Правила дифференцирования. Таблица производных от элементарных функций.
4. Понятие о производных высших порядков.
5. Применение производной для вычисления пределов (правило Лопиталья).

Тема 7. Приложения производной. Исследование функции.

Вопросы для устного опроса:

1. Необходимые и достаточные условия возрастания или убывания функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции.
2. Вогнутость и выпуклость графика функции.
3. Точка перегиба. Достаточные условия вогнутости (выпуклости) графика.
4. Исследование функций с последующим построением графика.

Тема 8. Неопределенный интеграл и методы его вычисления.

Вопросы для устного опроса:

1. Первообразная функция. Определение неопределенного интеграла.
2. Свойства неопределенных интегралов. Таблица стандартных интегралов.
3. Непосредственное интегрирование.
4. Метод замены переменных.
5. Метод интегрирования по частям.

Тема 9. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.

Вопросы для устного опроса:

1. Определение определенного интеграла.
2. Формула Ньютона-Лейбница.
3. Свойства определенных интегралов.
4. Непосредственное интегрирование для определенных интегралов.
5. Метод замены переменных для определенных интегралов.
6. Метод интегрирования по частям для определенных интегралов.

Задания для контрольной работы:

Вычислите интегралы:

Вариант 1

$$1. \int (2x^3 - 3x + 1) dx;$$

$$2. \int (5x^7 - 3^4 x^6) dx;$$

$$3. \int \frac{3x^3 dx}{\cos^2 x^4};$$

Вариант 2

$$1. \int (4x^3 + 6x + 7) dx;$$

$$2. \int \sin x \cos x dx;$$

$$3. \int e^{4x^2 + 3} \cdot x dx;$$

$$4. \int_1^2 (3x^2 - 2x + 2) dx;$$

$$5. \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} (\cos 2x - \sin x) dx;$$

$$6. \int_1^3 \frac{x}{\sqrt{3x^2 - 2}} dx.$$

$$4. \int_1^2 (6x^2 + 4x + 2) dx;$$

$$5. \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \left(\frac{2}{\cos^2 x} + \frac{3}{\sin x} \right) dx;$$

$$6. \int_0^1 (2x^3 + 3^4 \cdot x^2) dx.$$

Тема 10. Применение определенного интеграла.

Вопросы для устного опроса:

1. Вычисление площади плоской фигуры.
2. Вычисление объема тела вращения.
3. Вычисление пройденного пути.

Тема 11. Функции нескольких переменных.

Вопросы для устного опроса:

1. Определение функции двух и нескольких переменных.
2. Частные производные первого и второго порядков.
3. Полный дифференциал функции нескольких переменных.

Тема 12. Элементы комбинаторики. Введение в теорию вероятностей.

1. Основные понятия комбинаторики.
2. Определение и формулы для подсчета перестановок, сочетаний, размещений без повторений и с повторениями.
3. Опыт. Случайное событие.
4. Достоверные, невозможные события. Элементарные и составные события.
5. Вероятность. Классическое определение вероятности.

Тема 13. Основные теоремы теории вероятностей.

Вопросы для устного опроса:

1. Сумма и произведение событий.
2. Независимые события. Несовместные события.
3. Полная группа событий. Противоположные события.
4. Вероятность суммы и произведения событий для произвольных событий.
5. Вероятность суммы и произведения событий для несовместных событий.
6. Условная вероятность.
7. Формула полной вероятности.
8. Априорные и апостериорные вероятности.
9. Формула Байеса

Тема 14 Формула Бернулли. Предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.

Вопросы для устного опроса:

1. Схема независимых повторений опыта.
2. Формула Бернулли.
3. Предельная теорема Пуассона.
4. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
5. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
6. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
7. Следствия из предельных теорем Муавра-Лапласа.

Задания для контрольной работы:

Решите задачи:

Вариант 1.

1. Из партии, в которой 20 деталей без дефекта и 5 с дефектом, берут наудачу 8 деталей. Найти вероятность того, что среди них будет 2 детали с дефектом.
2. В киоске продаются 1000 лотерейных билетов трех видов, из них 400 одного вида, 300 – другого. Среди билетов первого вида 20 выигрышных, второго – 12, третьего – 18 выигрышных билетов. Найти вероятность покупки выигрышного билета наудачу выбранного вида.
3. В группе из 30 человек 5 отличников, 10 хорошистов, остальные студенты имеют удовлетворительную успеваемость. Вероятность правильного ответа на экзаменационный вопрос для отличника составляет 0,95, для хорошиста – 0,8, для троечника – 0,6. Наудачу вызванный студент сдал экзамен. Найти вероятность того, что этот студент – хорошист.
4. Монета подброшена 7 раз. Найдите вероятность того, что герб выпадет 5 раз.
5. В некотором регионе из каждых 100 семей 80 имеют микроволновые печи. Найдите вероятность того, что из 400 семей 300 имеют микроволновые печи.
6. По результатам налоговых проверок установлено, что в среднем каждое второе малое предприятие региона имеет нарушения финансовой дисциплины. Найдите вероятность того, что из 1000 зарегистрированных в регионе от 480 до 520 малых предприятий имеют нарушения финансовой дисциплины.

Вариант 2.

1. В группе 15 студентов, среди которых 7 юношей. Наудачу по списку отобраны 7 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов окажутся 3 юноши.
2. На сборку попадают детали с трех станков. Известно, что первый станок дает 0,1% брака, второй – 0,2%, третий – 0,3%. Найти вероятность попадания на сборку бракованной детали, если с первого станка поступило 2000 деталей, со второго – 2500 деталей, с третьего – 3500 деталей.
3. На базе находятся столы, изготовленные на трех фабриках. Из них 40% столов изготовлено на первой, 30% – на второй и остальные столы – на третьей фабрике. Из каждых 100 столов, изготовленных на первой фабрике, 80 не имеют никаких дефектов, а на второй и третьей – 70 и 75 столов без дефекта соответственно. Наудачу отобранный стол оказался с дефектом. Найти вероятность того, что он изготовлен на третьей фабрике.
4. Вероятность взрыва при химической реакции равна 0,1. Найдите вероятность того, что в серии из 8 химических реакций взрыв произойдет 2 раза.
5. По результатам налоговых проверок установлено, что в среднем каждое второе малое предприятие региона имеет нарушения финансовой дисциплины. Найдите вероятность того, что из 500 зарегистрированных в регионе 275 малых предприятий имеют нарушения финансовой дисциплины.
6. В некотором регионе из каждых 100 семей 90 имеют микроволновые печи. Найдите вероятность того, что из 400 семей от 350 до 380 имеют микроволновые печи.

Тема 15. Случайные величины и их характеристики.

Вопросы для устного опроса:

1. Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины.
2. Ряды распределения, законы распределения.
3. Характеристики: функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение.

4. Характеристики дискретной случайной величины.
5. Характеристики непрерывной случайной величины.

Тема 16. Законы распределения случайных величин.

Вопросы для устного опроса:

1. Биномиальный закон распределения.
2. Закон распределения Пуассона.
3. Показательный закон распределения.
4. Равномерный закон распределения.
5. Нормальный закон распределения.
6. Правило «трех сигм»

Тема 17. Аналитическая геометрия на плоскости.

Вопросы для устного опроса:

1. Прямая на плоскости.
2. Уравнения прямой на плоскости: общее уравнение, уравнение с угловым коэффициентом, уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой, проходящей через две точки, параметрические уравнения прямой, уравнение прямой с нормальным вектором.
3. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
4. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
5. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

Задания для контрольной работы:

Дан треугольник ABC . Найти:

1. длину стороны AB ;
2. угол A (градусная мера);
3. уравнение стороны AB ;
4. уравнение медианы, проведённой из вершины C ;
5. уравнение высоты, проведённой из вершины C , и её длину;
6. площадь $\triangle ABC$.

Построить данный треугольник.

Вариант 1. $A(4; 1)$, $B(-4; 7)$, $C(-3; 2)$

Вариант 2. $A(5; 0)$, $B(-3; 6)$, $C(-2; 1)$

Тема 18. Аналитическая геометрия в пространстве.

Вопросы для устного опроса:

1. Плоскость в пространстве.
2. Уравнения плоскости: общее уравнение, уравнение плоскости в отрезках, уравнение плоскости, проходящей через три точки, параметрические уравнения плоскости, уравнение плоскости с нормальным вектором.
3. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
4. Угол между плоскостями.
5. Расстояние от точки до плоскости.

Итоговый тест

Вопросы для тестирования

1. Определитель $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 4 & 7 & 5 \\ -6 & 3 & -9 \end{vmatrix}$ равен

1. -120

2. 8

3. 0

4. -3

а. 0,8

б. 0,3

в. 0,5

г. 0,15

15. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$. Сумма элементов матрицы BA,

расположенных на ее главной диагонали, равна ...

1. 1

2. -1

3. 2

4. -2

16. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 5x + 6}$ равно

1. 2

2. -2

3. -4

4. 4

17. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{6^x + 2^3 - 1}{4^x + 4^5 + 1}$ равно

а. 1,5

б. -1,5

в. 0,5

г. -0,5

18. Неопределенный интеграл $\int (2x^3 - 3x + 1) dx$ равен ...

а. $\frac{x^4}{4} - \frac{3x^2}{2} + 2x + C$ б. $\frac{x^4}{2} - \frac{3x^2}{2} + x + C$ в. $\frac{x^4}{2} - \frac{x^2}{2} + x + C$ г. $\frac{3x^4}{2} - \frac{x^2}{2} + x + C$

19. Неопределенный интеграл $\int \frac{3x^3 dx}{\cos^2 x^4}$ равен

а. $3tgx^4 + C$

б. $4tgx^4 + C$

в. $\frac{3}{4}tgx^4 + C$

г. $tgx^4 + C$

20. Определенный интеграл $\int_1^5 (2x - 3) dx$ равен ...

а. 11

б. 12

в. 13

г. 14

21. Определенный интеграл $\int_1^3 \frac{x}{\sqrt{3x^2 - 2}} dx$ равен ...

а. $\frac{5}{6}$

б. $\frac{1}{2}$

в. $\frac{2}{3}$

г. $\frac{4}{3}$

22. Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет четное количество очков, равна...

а. $\frac{1}{6}$

б. $\frac{1}{2}$

в. $\frac{5}{6}$

г. $\frac{1}{3}$

23. В урне 6 белых и 4 черных шара. Наудачу извлекаются два шара. Вероятность того, что оба шара окажутся белого цвета, равна ...

а. $\frac{3}{5}$

б. $\frac{4}{6}$

в. $\frac{1}{3}$

г. $\frac{2}{5}$

24. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 9}$ равно...

а. $\frac{1}{6}$

б. $\frac{1}{2}$

в. $\frac{1}{3}$

г. $\frac{2}{3}$

25. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2^x + 2^3 - 1}{5^x - 9^5 + 1}$ равно

а. $-\frac{2}{5}$

б. $\frac{2}{9}$

в. $\frac{2}{5}$

г. $-\frac{2}{9}$

26. Задан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X:

X	-1	0	3
P	0,3	0,3	0,4

. Тогда ее дисперсия равна...

а. 0,66

б. 3,9

в. 3,96

г. 0,96

27. Даны точки A(-2; 7) и B(6; -1). Тогда координаты середины отрезка AB равны ...

а. (3; -2) б. (3; 2) в. (2; 3) г. (-2; 3)
 28. Даны точки А(-2; 7) и В(8; -1). Тогда координаты точки С, делящей отрезок АВ в отношении 2 : 1, равны ...

а. (2; 2) б. (-2; -2) в. (2; 3) г. (-2; -3)

29. Дана прямая ~~$3x + 4y - 1 = 0$~~ . Ее уравнение в отрезках равно ...

а. $\frac{x}{12} + \frac{y}{12} = 1$ б. $\frac{x}{4} + \frac{y}{3} = 1$ в. $\frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 1$ г. $\frac{x}{4} - \frac{y}{3} = 1$

30. Угловой коэффициент прямой ~~$3x + 4y - 1 = 0$~~ равен ...

а. $-\frac{3}{4}$ б. $\frac{4}{3}$ в. $-\frac{4}{3}$ г. $\frac{3}{4}$

31. Прямые ~~$5x + 4y - 3 = 0$~~ и ~~$kx - 8y + 3 = 0$~~ параллельны при k , равном ...

а. -10 б. 10 в. 5 г. -5

32. Матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 & 1 \\ 3 & 0 & -3 \\ 4 & k & 2 \end{pmatrix}$ не имеет обратной при k , равном ...

а. 2 б. -2 в. -4 г. 4

33. Производная функции ~~$f(x) = 2x^3 - 5^5$~~ имеет вид...

а. ~~$10^2(2x^3 - 5)^4$~~ б. $5(2x^3 - 5)^4$ в. ~~$6(2x^3 - 5)^4$~~ г. ~~$60^2(2x^3 - 5)^4$~~

34. Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции ~~$f(x) = 2x^3 - 5x$~~ в точке $x_0 = 1$, равен...

а. 2 б. 1 в. -1 г. -2

35. Вторая производная функции ~~$f(x) = \sin 2x$~~ имеет вид...

а. $-\sin 2x$ б. $2\cos 2x$ в. $-2\sin 2x$ г. $-4\sin 2x$

36. Даны точки А(-2; 7) и В(6; 1). Тогда длина отрезка АВ равна ...

а. 10 б. 11 в. 9 г. 8

37. Задан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X:

X	1	3	4	7
p	0,3	0,1	p_3	0,2

. Тогда значение p_3 равно...

а. 0,2 б. 0,3 в. 0,4 г. 0,1

38. Прямые ~~$5x + 4y - 3 = 0$~~ и ~~$kx - 8y + 3 = 0$~~ перпендикулярны при k , равном ...

а. $\frac{1}{5}$ б. $-\frac{1}{5}$ в. $\frac{4}{5}$ г. $\frac{1}{2}$

39. Задан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X:

X	1	x_3	4	7
p	0,3	0,1	0,4	0,2

. Математическое ожидание равно 3,6. Тогда значение x_3 равно...

а. 2 б. 2,5 в. 2 г. 3

40. На сборку попадают детали с двух станков. Известно, что первый станок дает 2% брака, второй - 3%. Найти вероятность попадания на сборку бракованной детали, если с первого станка поступило 200 деталей, со второго - 300 деталей.

а. 0,018 б. 0,026 в. 0,26 г. 0,008

Ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
в	в	г	а	б	б	а	в	г	б	г	а	б	г	а	в	а	б	в	б
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
г	б	в	а	г	а	в	а	б	г	б	в	г	б	г	а	в	б	г	б

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-2	способность находить организационно-управленческие решения, оценивать результаты и последствия принятого управленческого решения и готовность нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений	ОПК-2.1.1	Формирование системы психологической подготовки к принятию социально ориентированных и социально значимых организационно-управленческих решений, получение базовых знаний по математике, развитие понятийной математической базы и формирование основных навыков количественного
		ОПК-2.1.2	Формирование основных навыков, необходимых для качественного анализа и решения теоретических и прикладных задач в практической, организационно-управленческой деятельности
УК-2	Способность разработать проект на основе оценки ресурсов и ограничений	УК-2.1	Определяет базовые знания по математике, развитие понятийной математической базы и формирование основных навыков, необходимых для количественного и качественного анализа и решения теоретических и прикладных задач в практической, организационно-управленческой деятельности
		УК-2.2.1	Определяет формирование навыков, необходимых для количественного и качественного анализа и решения теоретических и прикладных задач в практической, организационно-управленческой деятельности

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
---------------------------	-----------------------	---------------------

<p>ОПК-2.1.1.1 Формирование системы психологической подготовки к принятию социально ориентированных и социально значимых организационно-управленческих решений</p>	<p>Знание основных теоретических положений: Понятийно-категориальный аппарат психологической науки, основные школы, направления и теории психологии, закономерности функционирования современной психологии, психологию личности, индивидуально-психологические особенности, психологию общения, психологию стресса</p>	<p>Демонстрация знаний основных теоретических положений в полном объеме</p>
	<p>Анализировать и оценивать психологическую информацию (потребности, ресурсы и риски персонала), планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа</p>	<p>Умение применять знания на практике в полной мере</p>
	<p>Обеспечение взаимосоответствия человека и профессии, психологическая готовность человека к преодолению профессиональных рисков</p>	<p>Свободное владение навыками анализа и систематизации в выбранной сфере</p>
<p>ОПК-2.1.1.2 Получение базовых знаний по математике, развитие понятийной математической базы и формирование основных навыков количественного анализа</p>	<p>Знание основных теоретических положений: Знание основных математических моделей принятия решений.</p>	<p>Демонстрация знаний основных теоретических положений в полном объеме</p>
	<p>Умение решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений.</p>	<p>Умение применять знания на практике в полной мере</p>
	<p>Владение навыками применения современного математического инструментария для решения управленческих задач.</p>	<p>Свободное владение навыками анализа и систематизации в выбранной сфере</p>
<p>ОПК-2.1.2 Формирование основных навыков, необходимых для качественного анализа и решения теоретических и прикладных задач в практической, организационно-управленческой деятельности</p>	<p>Знание основных теоретических положений: Знание основных методов принятия оптимальных решений. Знание основных способов поиска и критического анализа информации.</p>	<p>Демонстрация знаний основных теоретических положений в полном объеме</p>
	<p>Умение находить и критически анализировать информацию, необходимую для принятия оптимального решения. Умение обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные.</p>	<p>Умение применять знания на практике в полной мере</p>
	<p>Владение математическими и статистическими методами решения типовых организационно-управленческих задач. Разработка и реализация проектов в рамках поставленной цели и выбор оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Свободное владение навыками анализа и систематизации в выбранной сфере</p>

4.3.2. Типовые оценочные средства

Вопросы к зачету по дисциплине «Математика»

1. Определение матрицы, классификация матриц. Действия над матрицами.
2. Определители 2го и 3го порядков: нахождение, свойства.
3. Нахождение обратной матрицы различными способами.
4. Правило Крамера решения систем линейных уравнений.
5. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
6. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
7. Векторы и действия над ними.
8. Разложение вектора по базису.
9. Линейные операторы.

10. Собственные числа и собственные векторы линейных операторов.
11. Квадратичная форма.
12. Понятие множества. Действия над множествами.
13. Определение функции, способы ее задания. Основные свойства функции.
14. Окрестность точки.
15. Предел последовательности. Предел функции.
16. Бесконечно большая и бесконечно малая функция.
17. Теорема о бесконечно малых функциях.
18. Свойства пределов.
19. Замечательные пределы.
20. Приращения аргумента и функции.
21. Понятие непрерывной функции.
22. Точка разрыва. Классификация точек разрыва.
23. Свойства непрерывных функций.
24. Производная функции. Задачи, приводящие к понятию производной.
25. Геометрический смысл производной.
26. Дифференцируемая функция.
27. Основные правила дифференцирования.
28. Правило Лопиталья.
29. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
30. Необходимые и достаточные условия экстремума функции.
31. Первообразная функция.
32. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица стандартных интегралов.
33. Определенный интеграл и его свойства.
34. Формула Ньютона-Лейбница.
35. Формула интегрирования по частям для неопределенного и определенного интегралов.
36. Метод замены переменных для неопределенного и определенного интегралов.
37. Функция нескольких переменных.
38. Частные производные 1-го и 2-го порядков от функции двух переменных.
39. Первообразная функция.
40. Неопределенный интеграл и его свойства.
41. Таблица стандартных интегралов.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Математика»

1. Определение матрицы, классификация матриц. Действия над матрицами.
2. Определители 2го и 3го порядков: нахождение, свойства.
3. Нахождение обратной матрицы различными способами.
4. Правило Крамера решения систем линейных уравнений.
5. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
6. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
7. Векторы и действия над ними.
8. Разложение вектора по базису.
9. Линейные операторы.
10. Собственные числа и собственные векторы линейных операторов.
11. Квадратичная форма.
12. Понятие множества. Действия над множествами.
13. Определение функции, способы ее задания. Основные свойства функции.
14. Окрестность точки.
15. Предел последовательности. Предел функции.
16. Бесконечно большая и бесконечно малая функция.

17. Теорема о бесконечно малых функциях.
18. Свойства пределов.
19. Замечательные пределы.
20. Приращения аргумента и функции.
21. Понятие непрерывной функции.
22. Точка разрыва. Классификация точек разрыва.
23. Свойства непрерывных функций.
24. Производная функции. Задачи, приводящие к понятию производной.
25. Геометрический смысл производной.
26. Дифференцируемая функция.
27. Основные правила дифференцирования.
28. Правило Лопиталья.
29. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
30. Необходимые и достаточные условия экстремума функции.
31. Первообразная функция.
32. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица стандартных интегралов.
33. Определенный интеграл и его свойства.
34. Формула Ньютона-Лейбница.
35. Формула интегрирования по частям для неопределенного и определенного интегралов.
36. Метод замены переменных для неопределенного и определенного интегралов.
37. Функция нескольких переменных.
38. Частные производные 1-го и 2-го порядков от функции двух переменных.
39. Первообразная функция.
40. Неопределенный интеграл и его свойства.
41. Таблица стандартных интегралов.
42. Определенный интеграл и его свойства.
43. Формула Ньютона-Лейбница.
44. Формула интегрирования по частям для неопределенного и определенного интегралов.
45. Метод замены переменных для неопределенного и определенного интегралов.
46. Функция нескольких переменных.
47. Частные производные 1-го и 2-го порядков от функции двух переменных.
48. Основные понятия теории вероятностей.
49. Основные понятия комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения.
50. Случайное событие, виды случайных событий.
51. Вероятность события, классическое определение вероятности события.
52. Основные свойства вероятности.
53. Случайные события и их описание. Основные теоремы теории вероятностей.
54. Понятие суммы событий.
55. События совместные и несовместные
56. Теорема сложения вероятностей несовместных событий, произвольных событий и событий, образующих полную группу.
57. Противоположные события и соотношение между их вероятностями.
58. Понятие произведения событий.
59. События зависимые и независимые. Условная вероятность события.
60. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.
61. Следствия теорем сложения и умножения.
62. Формула полной вероятности.
63. Формула Байеса.
64. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
65. Показательный закон распределений.
66. Равномерный закон распределений.
67. Нормальный закон распределения.

68. Прямая на плоскости, ее уравнения. Взаимное расположение прямых на плоскости.
 69. Прямая в пространстве, ее уравнения. Взаимное расположение прямых в пространстве.
 70. Плоскость в пространстве, ее уравнения. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.

Шкала оценивания

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0 – 100 %. Критерием оценивания при проведении тестирования, является количество верных ответов, которые дал студент на вопросы теста. При расчете количества баллов, полученных студентом по итогам тестирования, используется следующая формула:

$$B = \frac{B}{O} \times 100\%$$

где B – количество баллов, полученных студентом по итогам тестирования;

B – количество верных ответов, данных студентом на вопросы теста;

O – общее количество вопросов в тесте.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время промежуточной аттестации определяется оценками «зачтено», «не зачтено», «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Критериями оценивания на экзамене является демонстрация основных теоретических положений в рамках осваиваемой компетенции, умение применять полученные знания на практике, овладение навыками решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Для дисциплин, формой итогового отчета которых является экзамен, приняты следующие соответствия:

- 90 – 100% – «отлично» («зачтено»);
- 75 – 89% – «хорошо» («зачтено»);
- 60 – 74% – «удовлетворительно» («зачтено»);
- менее 60% – «неудовлетворительно» («не зачтено»).

Установлены следующие критерии оценок:

100% – 90%	Демонстрация знаний основных теоретических положений в полном объеме. Умение применять знания на практике в полной мере. Свободное владение навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.
89% – 75%	Демонстрация большей части знаний основных теоретических положений. Умение применять знания на практике, допуская при этом незначительные неточности. Владение основными навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.
74% – 60%	Демонстрация достаточных знаний основных теоретических положений. Умение применять знания на практике, допуская при этом ошибки. Владение отдельными навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.
менее 60%	Демонстрация отсутствия знаний основных теоретических положений. Не умеет применять знания на практике. Не владеет навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.

4.4. Методические материалы

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, осуществляются в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов в

ФГБОУ ВО РАНХиГС и Регламентом о балльно-рейтинговой системе в Волгоградском институте управления – филиале РАНХиГС.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины (модуля)

Структура времени, необходимого на изучение дисциплины

Форма изучения дисциплины	Время, затрачиваемое на изучение дисциплины, %
Изучение литературы, рекомендованной в учебной программе	40
Решение задач, практических упражнений и ситуационных примеров	40
Изучение тем, выносимых на самостоятельное рассмотрение	20
Итого	100

Рекомендации по подготовке к практическому (семинарскому) занятию

Практическое (семинарское) занятие – одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой коллективное обсуждение студентами теоретических и практических вопросов, решение практических задач под руководством преподавателя. Основной целью практического (семинарского) занятия является проверка глубины понимания студентом изучаемой темы, учебного материала и умения изложить его содержание ясным и четким языком, развитие самостоятельного мышления и творческой активности у студента. На практических (семинарских) занятиях предполагается рассматривать наиболее важные, существенные, сложные вопросы которые, наиболее трудно усваиваются студентами. При этом готовиться к практическому (семинарскому) занятию всегда нужно заранее. Подготовка к практическому (семинарскому) занятию включает в себя следующее:

- обязательное ознакомление с планом занятия, в котором содержатся основные вопросы, выносимые на обсуждение;
- изучение конспектов лекций, соответствующих разделов учебника, учебного пособия, содержания рекомендованных нормативных правовых актов;
- работа с основными терминами (рекомендуется их выучить);
- изучение дополнительной литературы по теме занятия, делая при этом необходимые выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре;
- формулирование своего мнения по каждому вопросу и аргументированное его обоснование;
- запись возникших во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературы вопросов, чтобы затем на семинаре получить на них ответы;
- обращение за консультацией к преподавателю.

Практические (семинарские) занятия включают в себя и специально подготовленные рефераты, выступления по какой-либо сложной или особо актуальной проблеме, решение задач. На практическом (семинарском) занятии студент проявляет свое знание предмета, корректирует информацию, полученную в процессе лекционных и внеаудиторных занятий, формирует определенный образ в глазах преподавателя, получает навыки устной речи и культуры дискуссии, навыки практического решения задач.

Рекомендации по изучению методических материалов

Методические материалы по дисциплине позволяют студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины. Методические материалы по дисциплине призваны помочь студенту понять специфику изучаемого материала, а в

конечном итоге – максимально полно и качественно его освоить. В первую очередь студент должен осознать предназначение методических материалов: структуру, цели и задачи. Для этого он знакомится с преамбулой, оглавлением методических материалов, говоря иначе, осуществляет первичное знакомство с ним. В разделе, посвященном методическим рекомендациям по изучению дисциплины, приводятся советы по планированию и организации необходимого для изучения дисциплины времени, описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»), рекомендации по работе с литературой, советы по подготовке к экзамену и разъяснения по поводу работы с тестовой системой курса и над домашними заданиями. В целом данные методические рекомендации способны облегчить изучение студентами дисциплины и помочь успешно сдать экзамен. В разделе, содержащем учебно-методические материалы дисциплины, содержание практических занятий по дисциплине, словарь основных терминов дисциплины.

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Неотъемлемым элементом учебного процесса является самостоятельная работа студента. При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для современной подготовки специалистов. Формы самостоятельной работы студентов по дисциплине: написание конспектов, подготовка ответов к вопросам, написание рефератов, решение задач, исследовательская работа, выполнение контрольной работы.

Задания для самостоятельной работы включают в себя комплекс аналитических заданий выполнение, которых, предполагает тщательное изучение научной и учебной литературы, периодических изданий, а также законодательных и нормативных документов предлагаемых в п.6.4 «Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине». Задания предоставляются на проверку в печатном виде.

Рекомендации по работе с литературой

При изучении курса учебной дисциплины особое внимание следует обратить на рекомендуемую основную и дополнительную литературу.

Важным элементом подготовки к семинару является глубокое изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по теме занятия, а также первоисточников. При этом полезно прочитанную литературу законспектировать. Конспект должен отвечать трем требованиям: быть содержательным, по возможности кратким и правильно оформленным.

Содержательным его следует считать в том случае, если он передает все основные мысли авторов в целостном виде. Изложить текст кратко – это значит передать содержание книги, статьи в значительной мере своими словами. При этом следует придерживаться правила - записывать мысль автора работы лишь после того, как она хорошо понята. В таком случае поставленная цель будет достигнута. Цитировать авторов изучаемых работ (с обязательной ссылкой на источник) следует в тех случаях, если надо записывать очень важное определение или положение, обобщающий вывод.

Важно и внешнее оформление конспекта. В его начале надо указать тему семинара, дату написания, названия литературных источников, которые будут законспектированы. Глубокая самостоятельная работа над ними обеспечит успешное усвоение изучаемой дисциплины.

Одним из важнейших средств серьезного овладения теорией является **конспектирование первоисточников.**

Для составления конспекта рекомендуется сначала прочитать работу целиком, чтобы уяснить ее общий смысл и содержание. При этом можно сделать пометки о ее структуре, об

основных положениях, выводах, надо стараться отличать в тексте основное от второстепенного, выводы от аргументов и доказательств. Если есть непонятные слова, надо в энциклопедическом словаре найти, что это слово обозначает. Закончив чтение (параграфа, главы, статьи) надо задать себе вопросы такого рода: В чем главная мысль? Каковы основные звенья доказательства ее? Что вытекает из утверждений автора? Как это согласуется с тем, что уже знаете о прочитанном из других источников?

Ясность и отчетливость восприятия текста зависит от многого: от сосредоточенности студента, от техники чтения, от настойчивости, от яркости воображения, от техники фиксирования прочитанного, наконец, от эрудиции – общей и в конкретно рассматриваемой проблеме.

Результатом первоначального чтения должен быть простой **план текста и четкое представление о неясных местах**, отмеченных в книге. После предварительного ознакомления, при повторном чтении следует **выделить основные мысли автора** и их развитие в произведении, обратить внимание на обоснование отдельных положений, на методы и формы доказательства, наиболее яркие примеры. В ходе этой работы окончательно отбирается материал для записи и определяется ее вид: **план, тезисы, конспект**.

План это краткий, последовательный перечень основных мыслей автора. Запись прочитанного в виде тезисов – это выявление и запись опорных мыслей текста. Разница между планом и тезисами заключается в следующем: в плане мысль называется (ставь всегда вопрос: о чем говорится?), в тезисах – формулируется – (что именно об этом говорится?). Запись опорных мыслей текста важна, но полного представления о прочитанном на основании подобной записи не составишь. Важно осмыслить, как автор доказывает свою мысль, как убеждает в истинности своих выводов. Так возникает конспект. Форма записи, как мы уже отметили, усложняется в зависимости от целей работы: план – о чем?; тезисы – о чем? что именно?; конспект – о чем? что именно? как?

Конспект – это краткое последовательное изложение содержания. Основу его составляет план, тезисы и выписки. Недостатки конспектирования: многословие, цитирование не основных, а связующих мыслей, стремление сохранить стилистическую связанность текста в ущерб его логической стройности. Приступать к конспектированию необходимо тогда, когда сложились навыки составления записи в виде развернутого подробного плана.

Форма записи при конспектировании требует особого внимания: важно, чтобы собственные утверждения, размышления над прочитанным, четко отделялись при записи. Разумнее выносить свои пометки на широкие поля, записывать на них дополнительные справочные данные, помогающие усвоению текста (дата события, упомянутого авторами; сведения о лице, названном в книге; точное содержание термина). Если конспектируется текст внушительного объема, необходимо указывать страницы книги, которые охватывает та или иная часть конспекта.

Для удобства пользования своими записями важно озаглавить крупные части конспекта, подчеркивая **заголовки**. Следует помнить о назначении красной строки, стремиться к четкой графике записей – уступами, колонками. Излагать главные мысли автора и их систему аргументов необходимо преимущественно своими словами, перерабатывая таким образом информацию, – так проходит уяснение ее сути. Мысль, фразы, понятия в контексте, могут приобрести более пространное изложение в записи. Но текст оригинала свертывается, и студент, отрабатывая логическое мышление, учится выделять главное и обобщать однотипные суждения, однородные факты. Кроме того, делая записи своими словами, обобщая, студент учится письменной речи.

Знание общей стратегии чтения, техники составления плана и тезисов определяет и технологию конспектирования:

- внимательно читать текст, попутно отмечая непонятные места, незнакомые термины и понятия. **Выписать на поля** значение отмеченных понятий.

- при первом чтении текста необходимо составить его *простой план*, последовательный перечень основных мыслей автора.
- при повторном чтении текста выделять *систему доказательств* основных положений работы автора.
- заключительный этап работы с текстом состоит в осмыслении ранее отмеченных мест и их краткой последовательной записи.
- при конспектировании нужно стремиться *выразить мысль автора своими словами*, это помогает более глубокому усвоению текста.
- в рамках работы над первоисточником важен умелый *отбор цитат*. Необходимо учитывать, насколько ярко, оригинально, сжато изложена мысль. Цитировать необходимо те суждения, на которые впоследствии возможна ссылка как на авторитетное изложение мнения, вывода по тому или иному вопросу.

Конспектировать целесообразно не на отдельном листе, а в общей тетради на одной странице листа. Обратная сторона листа может быть использована для дополнений, необходимость которых выяснится в дальнейшем. При конспектировании литературы следует оставить широкие поля, чтобы записать на них план конспекта. Поля могут быть использованы также для записи своих замечаний, дополнений, вопросов. При выступлении на семинаре студент может пользоваться своим конспектом для цитирования первоисточника. Все обучающиеся внимательно слушают выступления одногруппников, отмечают спорные или ошибочные положения в них, вносят поправки, представляют свои решения и обоснования обсуждаемых проблем.

В конце семинара, когда преподаватель подводит итоги занятия, студенты с учетом рекомендаций преподавателя и выступлений сокурсников дополняют или исправляют свои конспекты.

На самостоятельную работу студентов по дисциплине Б1.Б.7 «Математика» выносятся следующие темы:

№ п/п	Тема	Вопросы, выносимые на СРС	Очная форма	Заочная форма
1	Матрицы. Определители.	1. Основные сведения о матрицах. 2. Операции над матрицами. 3. Определители матриц и их свойства.	О	О
2	Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений.	1. Основные понятия о СЛУ. 2. Решение СЛУ по формулам Крамера. 3. Решение СЛУ методом Гаусса 4. Обратная матрица. 5. Решение СЛУ с помощью обратной матрицы.	О, КР	О
3	N -мерное линейное векторное пространство.	1. Векторное пространство. 2. Размерность и базис векторного пространства. 3. Линейный оператор. Собственные векторы и числа линейного оператора. 4. Евклидово пространство. 5. Квадратичная форма.	О	О
4	Множества. Пределы последовательностей. Пределы функций.	1. Понятие множества. 2. Понятие предела числовой последовательности. 3. Понятие предела функции. 4. Свойства пределов. 5. Понятие бесконечно малой и бесконечно большой величины.	О	О
5	Замечательные пределы. Непрерывные функции.	1. Раскрытие неопределенностей. 2. Замечательные пределы. 3. Непрерывность функции. 4. Точки разрыва.	О, КР	О

		5. Свойства непрерывной функции.		
6	Дифференциальное исчисление. Правило Лопитала.	1. Понятие производной. 2. Схема вычисления производной. 3. Правила дифференцирования. 4. Формулы дифференцирования. 5. Производная сложной функции. 6. Производные высших порядков. 7. Правило Лопитала. 8. Основные теоремы дифференциального исчисления.	О	О
7	Приложения производной. Исследование функции.	1. Монотонность функции. 2. Экстремумы функции. 3. Выпуклость функции. 4. Асимптоты графика функции.	О	О
8	Неопределенный интеграл и методы его вычисления.	1. Понятие дифференциала. 2. Первообразная функции. 3. Неопределенный интеграл. 4. Свойства неопределенного интеграла. 5. Способы вычисления неопределенного интеграла.	О	О
9	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	1. Понятие определенного интеграла. 2. Геометрический смысл определенного интеграла. 3. Свойства определенного интеграла 4. Формула Ньютона-Лейбница. 5. Способы вычисления определенного интеграла.	О, КР	О
10	Применение определенного интеграла.	1. Вычисление площади плоской фигуры. 2. Вычисление объема тела вращения. 3. Вычисление пройденного пути.	О	О
11	Функции нескольких переменных.	1. Понятие функции нескольких переменных. 2. Частные производные первого порядка функции нескольких переменных. 3. Полный дифференциал функции нескольких переменных.	О	О
12	Элементы комбинаторики. Введение в теорию вероятностей.	1. Элементы комбинаторики. 1.1. Правила суммы и произведения. 1.2. Размещения. 1.3. Перестановки. 1.4. Сочетания. 2. Классификация событий. 3. Действия над событиями. 4. Классическое определение вероятности.	О	О
13	Основные теоремы теории вероятностей.	1. Теорема сложения вероятностей. 2. Условная вероятность событий. 3. Теоремы умножения вероятностей. 4. Теорема сложения вероятностей. 5. Теорема полной вероятности. 6. Теорема Байеса.	О	О
14	Формула Бернулли. Предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.	1. Теорема Бернулли. 2. Теорема Пуассона. 3. Локальная теорема Муавра-Лапласа. 4. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.	О, КР	О
15	Случайные величины и их характеристики.	1. Понятие случайной величины. 2. Закон распределения случайной величины. 3. Математические действия над случайными величинами. 4. Числовые характеристики дискретной случайной величины. 5. Функция распределения дискретной	О	О

		случайной величины. 6. Плотность распределения непрерывной случайной величины.		
16	Законы распределения случайных величин.	1. Биномиальный закон распределения. 2. Закон распределения Пуассона. 3. Показательный закон распределения. 4. Нормальный закон распределения. 5. Равномерный закон распределения. 6. Правило «трех сигм».	О	О
17	Аналитическая геометрия на плоскости.	1. Прямая на плоскости. 2. Уравнения прямой на плоскости. 3. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. 4. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. 5. Кривые второго порядка.	О, КР	О
18	Аналитическая геометрия в пространстве.	1. Плоскость в пространстве. 2. Уравнения плоскости. 3. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. 4. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. 5. Угол между прямой и плоскостью. 6. Уравнение поверхности в пространстве.	О	О

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Основная литература.

1. Павлюченко Ю.В. Высшая математика для гуманитарных направлений: учеб. и практикум для прикл. бакалавриата / под общ. ред. Ю. В. Павлюченко.-4-е изд., перераб. и доп. - 237 с. М.: Юрайт, 2016.
2. Михалев А. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие для вузов. - 252 с. - М.: Академия, 2013.
3. Методы оптимальных решений в экономике и финансах: учебник / под ред. В. М. Гончаренко, В.Ю. Попова. - М.: Академия, 2014.

6.2. Дополнительная литература

1. Шипачев В. С. Высшая математика: учеб. пособие для бакалавров. – М.: Юрайт, 2013.
2. Ильин В. А. Высшая математика: учебник. - М.: Проспект; Изд-во МГУ, 2012.
3. Касьянов В. И. Руководство к решению задач по высшей математике: учеб. пособие. – М.: Юрайт, 2011.
4. Фирсова И. А. Управленческие решения: учебник для бакалавров. – 399 с. – М.: Юрайт, 2013.
5. Литвак Б. Г. Управленческие решения: учебник. – 506 с.. – М.: БИ, 2012.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

1. Грес П.В. Математика для бакалавров. Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений [Электронный ресурс]: учебное пособие.— Электрон. текстовые данные.— 288 с.. – М.: Логос, 2013. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16957>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

6.4. Нормативные правовые документы

6.5. Интернет-ресурсы

6.6. Иные источники

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;
- помещения для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью;

Дисциплина должна быть поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами.

Программные средства обеспечения учебного процесса должны включать:

- программы презентационной графики;
- текстовые редакторы.

Вуз обеспечивает каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, обеспечивает выход в сеть Интернет.

Материально-техническое обеспечение дисциплины для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов включает в себя следующее:

- учебные аудитории оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения для обучающихся с различными видами ограничений здоровья;
- учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой (акустический усилитель и колонки), видеотехникой (мультимедийный проектор), мультимедийной системой. Для обучения лиц с нарушениями слуха используются мультимедийные средства и другие технические средства для приема-передачи учебной информации в доступных формах;
- для слабовидящих обучающихся в лекционных и учебных аудиториях предусмотрен просмотр удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеувеличителей для удаленного просмотра;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата в лекционных и учебных аудиториях предусмотрены специально оборудованные рабочие места;
- для контактной и самостоятельной работы используется мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированные к ограничениям здоровья обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды, в отличие от остальных, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала, выполнения промежуточных и итоговых форм контроля знаний. Они обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т. д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха, с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.