



1920

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Кубанский государственный университет» в г. Геленджике



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по работе с филиалами


А.А. Евдокимов

05

2022 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине

ЕН.01 МАТЕМАТИКА

специальность 35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство

2022

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.01 МАТЕМАТИКА разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины ЕН.01. МАТЕМАТИКА, в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования, с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07.05.2014 №461 (зарегистрирован в Минюсте России 27.06.2014 № 32891).

Дисциплина	ЕН.01 Математика	
Форма обучения	очная	
Учебный год	2022-2023	
2 курс		3 сем.
лекции		58 час
практические занятия		66 час
самостоятельные занятия		62 час
форма промежуточной аттестации		экзамен


Составитель: преподаватель _____ Жук Л.В.


Утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии гуманитарных и социально-экономических дисциплин
Протокол № 10 от «25» мая 2022 г.


Председатель предметной (цикловой) комиссии
математических и естественнонаучных дисциплин _____ Жук Л.В.

ЛИСТ
согласования рабочей учебной программы по дисциплине
ЕН. 01 МАТЕМАТИКА
Специальность среднего профессионального образования:
35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УР филиала _____  Т.А. Резуненко

Заведующая сектором библиотеки филиала _____  Л.Г. Соколова

Инженер-электроник (программно-информационное
обеспечение образовательной программы) _____  А.В. Сметанин

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
1.1 Область применения программы	5
1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:	5
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:	7
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций)	7
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	10
2.2. Структура дисциплины:	10
2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины	11
2.4. Содержание разделов дисциплины	14
2.4.1. Занятия лекционного типа	14
2.4.2. Практические занятия	15
2.4.3. Содержание самостоятельной работы	15
2.4.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	17
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	20
3.1.Образовательные технологии при проведении лекций	20
3.2.Образовательные технологии при проведении практических занятий.....	21
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	22
4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	22
4.2. Перечень необходимого программного обеспечения	23
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
5.1. Основная литература	24
5.2. Дополнительная литература	24
5.3. Периодические издания	24
5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	25
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	26
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	29
7.1. Паспорт фонда оценочных средств.....	29
7.2. Критерии оценки знаний.....	29
7.3. Оценочные средств для проведения для текущей аттестации	30
7.4. Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации	32
7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации	32
7.4.2. Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации.....	34
8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	35

. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.01 Математика является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Учебная дисциплина относится к математическому и естественнонаучному циклу профессиональной подготовки ПП.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины ЕН.01 Математика.

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку обучающихся по базовой и углубленной подготовке к освоению профессиональных модулей ОПОП по специальности Садово-парковое и ландшафтное строительство и овладению профессиональными компетенциями (ПК).

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения обязательной части учебного цикла дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- использовать математические методы при решении прикладных задач;
- проводить элементарные расчеты, необходимые в садово-парковом и ландшафтном строительстве.

знать:

- основные числовые методы решения прикладных задач и их применение в садово-парковом и ландшафтном строительстве.

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 186 часов, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 124 часов;
- самостоятельная работа обучающегося 62 часов.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций)

Обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Проводить ландшафтный анализ и предпроектную оценку объекта озеленения.

ПК 1.2. Выполнять проектные чертежи объектов озеленения с использованием компьютерных программ.

ПК 1.3. Разрабатывать проектно-сметную документацию.

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	практический опыт (владеть)
1.	ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	свободное владение профессиональными знаниями в области математических знаний, использование современных продуктов для решения задач профессиональной деятельности;	умения использовать знания в области математики для развития профессиональных навыков, умение использовать их для решения различных социальных, производственных, управленческих и других профессиональных задач, критически оценить освоенные технологии, границы их применимость	Практическое использование профессиональных знаний: способность самостоятельно элементы высшей математики в предметной области и смежных отраслях, умение выдвигать и применять идеи, вносить оригинальный вклад в будущую профессию способностью критически переосмысливать накопленный опыт, вносить изменения в рабочие процессы с учетом инноваций, совершенствовать навыки; делать свой вклад в оптимизацию рабочих процессов с учетом развития науки и технологий
2.	ОК 2	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	способность использовать их базовые положения при решении социальных и профессиональных задач, развивать способность к приращению знаний и внедрению передового российского и мирового опыта в своей профессиональной и междисциплинарной областях		
3.	ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность			

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	практический опыт (владеть)
2.	ОК 4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития			
3.	ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности	знать методы принятия решений в рамках компетентности специалиста	анализ информации: способность осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации, обобщать и критически оценивать результаты	Выработка и принятие управленческих решений: способность разрабатывать варианты управленческих решений и обосновывать их выбор в рамках компетентности специалиста
4.	ОК 6	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	знать простейшее программное обеспечение: способность выбора, понимание концепций и атрибутов качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования)	работать с нормативно-технической документацией: способностью осуществлять подбор, изучение, анализ и обобщение нормативных и методических материалов по профилю деятельности из электронных библиотек, реферативных журналов, сети Интернет, способность использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности	способность осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию необходимой информации, выбор подходящей технологии, инструментальных средств решения профессиональных задач, используя обзоры научной литературы и электронные информационно-образовательные ресурсы, информационно-коммуникационные технологии
5.	ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	владеть теоретическими основами, готовность применять основные методы в своей профессиональной деятельности, знание методов самостоятельного	осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по профессии, выбирать методику и средства решения	способность учитывать современные тенденции развития прикладной математики в профессиональной деятельности

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	практический опыт (владеть)
			поиска и использования различных источников информации по проблеме	задач, используя научную литературу и электронные информационно-образовательные ресурсы, информационно-коммуникационные технологии	
6.	ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	знать методы работы в коллективе и команде; понимать психологические особенности функционирования личности, группы, общества, мирового сообщества	способность включаться в работу профессиональных групп; способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность и творческие способности, готовность к взаимодействию	способность использовать элементы высшей математики в работе с информацией, делать вклад в личностный рост и повышение эффективности других участников профессиональной деятельности
7.	ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	владеть психологическими знаниями методов работы в коллективе и команде; понимать психологических особенностей функционирования личности, группы, общества, мирового сообщества	уметь развивать аналитическое мышление, ответственность, коммуникабельность, креативность, инициативность, эмоциональную сдержанность, лидерские и организаторские качества	развивать в себе аналитическое мышление, методичность, дисциплинированность, коммуникабельность, креативность, организованность, инициативность, стрессоустойчивость, толерантность, ответственность, требовательность, коммуникабельность, умение убеждать
8.	ПК 1.1	Проводить ландшафтный анализ и предпроектную оценку объекта озеленения	значение математики в профессиональной деятельности основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;	решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности; использовать сетевые программные и технические средства в профессиональной деятельности;	основными методами сбора и анализа эмпирической информации; навыками системно аналитического подхода при анализе конкретной проблемной ситуации; алгоритмом формулирования целей исследования с использованием логических основ
9.	ПК 1.2	Выполнять проектные чертежи объектов озеленения с использованием компьютерных программ	основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной	пользоваться средствами связи и техническими	

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	практический опыт (владеть)
10	ПК 1.3	Разрабатывать проектно-сметную документацию	алгебры, теории вероятностей и математической статистики; основы интегрального и дифференциального исчисления; знать методы и средства разработки тестовых сценариев и тестового кода	средствами, применяемыми для создания, обработки и хранения документов; осуществлять документационное обеспечение профессиональной деятельности с использованием информационно коммуникационных технологий	системного анализа, пути и ресурсы проведения исследований; контролем и оценкой качества решений задач

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	186
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	124
в том числе:	
лекции	58
практические занятия	66
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
Самостоятельная работа обучающегося	62
в том числе:	
- самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	не предусмотрено
- подготовка сообщений; - решение задач; - работа с учебником; - составление конспекта	62
Итоговая аттестация	экзамен

2.2. Структура дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего	Количество аудиторных часов		Самостоятельная работа обучающегося (час)
		Теоретическое обучение	Практические и лабораторные занятия	
Раздел 1. Основы линейной алгебры	58	18	20	20
Тема 1.1 Матрицы и операции над ними	26	8	8	10
Тема 1.2 Системы линейных уравнений и методы их решения	32	10	12	10
Раздел 2 Математический анализ	70	22	26	22
Тема 2.1 Производная и дифференциал	18	6	6	6
Тема 2.2 Определенный интеграл	18	6	6	6
Тема 2.3 Дифференциальные уравнения	34	10	14	10
Раздел 3. Основы теории вероятности	58	18	20	20
Тема 3.1 Основы теории вероятности	28	8	10	10
Тема 3.2 Основы математической статистики	30	10	10	10
Всего по дисциплине	186	58	66	62

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Основы линейной алгебры		58	
Тема 1.1 Матрицы и операции над ними	Содержание учебного материала	8	
	1 Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы	2	2
	2 Матрица. Виды матриц. Операции над матрицами.	2	2
	3 Определитель квадратной матрицы. Вычисление определителей.	2	2
	4 Нахождение обратной матрицы	2	2
	Практические занятия:	8	2,3
	1 Операции над матрицами.		
	2 Вычисление определителей.		
	3 Матричная взаимосвязь между конечным, промежуточным и совокупным продуктами.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом. Выполнение заданий по решению задач по теме «Матрицы и операции над ними»		10
Тема 1.2 Системы линейных уравнений и методы их решения	Содержание учебного материала	10	
	1 Системы линейных уравнений и методы их решения	4	2
	2 Матричный метод	2	2
	3 Метод Крамера	2	2
	4 Метод Гаусса	2	2
	Практические занятия:	12	2,3
	1 Решение систем линейных уравнений		
	2 Решение систем линейных уравнений матричным методом		
	3 Решение систем линейных уравнений методом Крамера		
	4 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса		
5 Планирование объема выпуска продукции в условиях ограниченных ресурсов			
6 Контрольная работа по теме «Основы линейной алгебры»			
Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом. Выполнение заданий по решению задач по теме «Системы линейных уравнений»		10	
Раздел 2. Математический анализ		70	
Тема 2.1 Производная и дифференциал	Содержание учебного материала	6	
	1 Правила и формы дифференцирования	2	2
	2 Применение дифференцирования в приближенных вычислениях	2	2
	3 Возрастание и убывание функций. Исследование функций на экстремумы	2	2
	Практические занятия:	6	2,3
	1 Применение дифференцирования при решении производственных задач		
	2 Решение задач оптимизации		
	3 Исследование функций с помощью производной и построение графиков.		
Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом. Выполнение индивидуальных заданий по теме «Применение понятия производная и дифференциал при решении производственных задач»		6	
Тема 2.2 Определенный интеграл	Содержание учебного материала	6	
	1 Вычисление определенного интеграла	2	2
	2 Вычисление площади криволинейной трапеции	2	2
	3 Приложения определенного интеграла.	2	2
Практические занятия:		6	

	1	Вычисление площади криволинейной трапеции		2,3
	2	Приложения определенного интеграла		
	3	Применение определенных интегралов при решении производственных задач		
	Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом. Составление таблицы «Приложения определенного интеграла»		6	
Тема 2.3 Дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала		10	
	1	Понятие производной. Производная сложной функции.	2	2
	2	Дифференциал функции.	2	2
	3	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными	2	2
	4	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	2	2
	5	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	2	2
	Практические занятия		14	2,3
	1	Вычисление интегралов		
	2	Вычисление производной		
	3	Вычисление дифференциалов		
	4	Эффективность рекламы		
	5	Применение дифференциальных уравнений при решении производственных задач		
	6	Дифференциальное уравнение роста численности популяции		
	Самостоятельная работа: Работа с конспектом. Выполнение заданий по решению задач по теме «Дифференциальные уравнения»		10	
Раздел 3. Основы теории вероятности			58	
Тема 3.1 Основы теории вероятностей	Содержание учебного материала		8	
	1	Основные понятия комбинаторики.	2	2
	2	Основные понятия теории вероятностей. Законы умножения и сложения вероятностей.	2	2
	3	Случайные величины. Дискретные случайные величины. Формула Бернулли.	2	2
	4	Закон распределения случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	2	2
	Практические занятия		10	2,3
	1	Определение оптимального числа каналов связи		
	2	Биномиальный закон распределения		
	3	Законы умножения и сложения вероятностей		
	4	Числовые характеристики дискретной случайной величины		
5	Применение теории вероятностей при решении производственных задач.			
Самостоятельная работа обучающихся: Работа с конспектом. Выполнение индивидуальных заданий по теме «Применение закона распределения при решении производственных задач»		10		
Тема 3.2 Основы математической статистики	Содержание учебного материала		10	
	1	Задачи математической статистики	2	2
	2	Генеральные статистические совокупности	4	2
	3	Выборочные статистические совокупности	4	2
	Практические занятия		10	2,3
	1	Задачи математической статистики		
	2	Генеральные статистические совокупности		
	3	Выборочные статистические совокупности		
4	Применение методов статистики и выборочных статистических совокупностей при решении производственных задач			
5	Контрольная работа по теме «Основы теории вероятности»			
Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к экзамену		10		
Итого			186	

2.4. Содержание разделов дисциплины

2.4.1. Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Основы линейной алгебры	Матрицы и действия над ними; обратная матрица; определители матриц; системы алгебраических уравнений; правило Крамера; метод Гаусса	У, КР
2	Математический анализ	Производная, таблица производных; дифференциал функции, правила дифференцирования; геометрический и физический смысл производной; интеграл, неопределенный интеграл, таблица интегралов, определенный интеграл, формула Ньютона-Лейбница, дифференциальные уравнения первого порядка, общее и частное решение	Т, Р
3	Основы теории вероятности	События и их классификация, комбинаторика, выборка элементов, формула полной вероятности, случайная величина, распределения непрерывной случайной величины, генеральная и выборочная статистическая совокупность.	У, КР
Примечание: Т – тестирование, Р – написание реферата, У – устный опрос, КР – контрольная работа			

2.4.2. Занятия семинарского типа

– не предусмотрены

2.4.3. Практические занятия

№	Наименование раздела	Наименование практических работ	Форма текущего контроля			
1.	Основы линейной алгебры	Операции над матрицами	ПР, У			
		Вычисление определителей				
		Матричная взаимосвязь между конечным, промежуточным и совокупным продуктами				
		Решение систем линейных уравнений				
		Решение систем линейных уравнений матричным методом				
		Решение систем линейных уравнений методом Крамера				
		Решение систем линейных уравнений методом Гаусса				
		Планирование объема выпуска продукции в условиях ограниченных ресурсов				
		Контрольная работа по теме «Основы линейной алгебры»				
2.	Математический анализ	Применение дифференцирования при решении производственных задач	ПР, У			
		Решение задач оптимизации				
		Исследование функций с помощью производной и построение графиков				
		Вычисление площади криволинейной трапеции				
		Приложения определенного интеграла				
		Применение определенных интегралов при решении производственных задач				
		Вычисление интегралов				
		Вычисление производной				
		Вычисление дифференциалов				
		Эффективность рекламы.				
				Применение дифференциальных уравнений при решении производственных задач		

3.	Основы теории вероятности	Дифференциальное уравнение роста численности популяции	ПР, У
		Определение оптимального числа каналов связи	
		Биномиальный закон распределения	
		Законы умножения и сложения вероятностей	
		Числовые характеристики дискретной случайной величины	
		Применение теории вероятностей при решении производственных задач	
		Задачи математической статистики	
		Генеральные статистические совокупности	
		Выборочные статистические совокупности	
		Применение методов статистики и выборочных статистических совокупностей при решении производственных задач	
		Контрольная работа «Основы теории вероятности»	

2.4.4. Содержание самостоятельной работы

Примерная тематика рефератов:

1. Функции нескольких переменных
2. Практическое применение определенного интеграла
3. Практическое применение двойного интеграла

Составление таблиц

1. Виды дифференциальных уравнений
2. Таблица приложении интегралов
3. Таблица приложении дифференциалов

Решение задач по темам:

1. Матрицы и операции над ними
2. Системы линейных уравнений и методы их решения
3. Решение дифференциальных уравнений

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

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшей формой учебно-познавательного процесса.

Основная цель самостоятельной работы обучающегося при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в ход лекционных занятий, а также сформировать практические навыки подготовки в области информационных технологий.

Самостоятельная работа обучающегося в процессе освоения дисциплины включает:

- изучение основной и дополнительной литературы по курсу;
- самостоятельное изучение некоторых вопросов (конспектирование);
- работу с электронными учебными ресурсами;
- изучение материалов периодической печати, интернет ресурсов;
- подготовку к тестированию;
- подготовку к практическим занятиям,
- самостоятельное выполнение домашних заданий,
- подготовку реферата (доклада, эссе) по одной из проблем курса.

На самостоятельную работу обучающихся отводится 62 часа учебного времени.

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы (имеющегося в библиотеке и/или в ЭБС)
1	2	3
1.	Основы линейной алгебры	<p>1. Башмаков, М.И., Математика : учебник / М.И. Башмаков. — Москва : КноРус, 2021. — 394 с. — ISBN 978-5-406-08166-2. — URL:https://book.ru/book/939220 . — Текст : электронный.</p> <p>2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489612</p> <p>3. Баврин, И. И. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 616 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15118-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490174</p>
2.	Математический анализ	<p>1. Башмаков, М.И., Математика : учебник / М.И. Башмаков. — Москва : КноРус, 2021. — 394 с. — ISBN 978-5-406-08166-2. — URL:https://book.ru/book/939220 . — Текст : электронный.</p> <p>2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489612</p> <p>3. Потоскуев, Е. В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 11 класс. Углубленный уровень : учебник / Е. В. Потоскуев, Л. И. Званич. - 4-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2018. - 384 с. – Текст: непосредственный</p>
3.	Основы теории вероятности	<p>1. Башмаков, М.И., Математика : учебник / М.И. Башмаков. — Москва : КноРус, 2021. — 394 с. — ISBN 978-5-406-08166-2. — URL:https://book.ru/book/939220 . — Текст : электронный.</p> <p>2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489612</p> <p>3. Дадаян, А. А. Сборник задач по математике: Учебное пособие/Дадаян А. А., 3-е изд. - Москва : Форум, ИНФРА-М Издательский Дом, 2018. - 352 с.: - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-803-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/970454 – Режим доступа: по подписке.</p>

Кроме перечисленных источников по темам самостоятельной работы, студент может воспользоваться Электронно-библиотечными системами (ЭБС), профессиональными базами данных, электронными базами периодических изданий, другими информационными ресурсами, указанными в разделе 5.4 «Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины», включающий ресурсы, доступ к которым обеспечен по договорам с правообладателями, и образовательные, научные, справочные ресурсы открытого доступа, имеющие статус официальных (федеральные, отраслевые, учреждений, организаций и т.п.), а также поисковыми системами сети Интернет для поиска и работы с необходимой информацией.

Для освоения данной дисциплины и выполнения предусмотренных учебной программой курса заданий по самостоятельной работе обучающийся может использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

- методические рекомендации преподавателя к лекционному материалу;
- методические рекомендации преподавателя к практическим;
- методические рекомендации преподавателя к выполнению самостоятельных домашних заданий.

Началом организации любой самостоятельной работы должно быть привитие навыков и умений грамотной работы с учебной и научной литературой. Этот процесс, в первую очередь, связан с нахождением необходимой для успешного овладения учебным материалом литературой. Обучающийся должен уметь пользоваться фондами библиотек и справочно-библиографическими изданиями.

Обучающиеся для полноценного освоения учебного курса должны составлять конспекты как при прослушивании его теоретической (лекционной) части, так и при подготовке к практическим (лабораторным) занятиям. Желательно, чтобы конспекты лекций записывались в логической последовательности изучения курса и содержались в одной тетради.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации компетентного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В процессе преподавания применяются образовательные технологии развития критического мышления. Обязательны компьютерные лабораторные практикумы по разделам дисциплины.

В учебном процессе наряду с традиционными образовательными технологиями используются компьютерное тестирование, тематические презентации, интерактивные технологии.

3.1. Образовательные технологии при проведении лекций

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол-во час
1	Основы линейной алгебры	Дифференцированное обучение аудиовизуальная технология	18
2	Математический анализ	Круглый стол*, аудиовизуальная технология	22
3	Основы теории вероятности	Проблемное изложение, аудиовизуальная технология	18
Итого по курсу			58
в том числе интерактивное обучение*			8*

3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий

№	Тема занятия	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Практическая работа №1 «Операции над матрицами»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально	2
2	Практическая работа №2 «Вычисление определителей»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально с групповым обсуждением	2
3	Практическая работа №3 «Матричная взаимосвязь между конечным, промежуточным и совокупным продуктами»	Круглый стол по теоретическим вопросам. Решение задач кейс-методом	4*
4	Практическая работа №4 «Решение систем линейных уравнений»	Пресс-конференция по теоретическим вопросам. Решение задач малыми группами	2*
5	Практическая работа №5 «Решение систем линейных уравнений матричным методом»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач малыми группами	2*
6	Практическая работа №6 «Решение систем линейных уравнений методом Крамера»	Решение задач малыми группами с обсуждением	2

7	Практическая работа №7 «Решение систем линейных уравнений методом Гаусса»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально	2
8	Практическая работа №8 «Планирование объема выпуска продукции в условиях ограниченных ресурсов»	Пресс-конференция по теоретическим вопросам. Решение задач малыми группами	2
9	Контрольная работа по теме «Основы линейной алгебры»	Индивидуальное решение задач	2
10	Практическая работа №9 «Применение дифференцирования при решении производственных задач»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач малыми группами с обсуждением	2
11	Практическая работа №10 «Решение задач оптимизации»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально	2
12	Практическая работа №11 «Исследование функций с помощью производной и построение графиков»	Пресс-конференция по теоретическим вопросам. Решение задач малыми группами	2
13	Практическая работа №12 «Вычисление площади криволинейной трапеции»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально с групповым обсуждением	2
14	Практическая работа №13 «Приложения определенного интеграла»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально	2
15	Практическая работа №14 «Применение определенных интегралов при решении производственных задач»	Круглый стол по теоретическим вопросам. Решение задач кейс-методом	2
16	Практическая работа №15 «Вычисление интегралов»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально	2
17	Практическая работа №16 «Вычисление производной»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально с групповым обсуждением	2
18	Практическая работа №17 «Вычисление дифференциалов»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально	2
19	Практическая работа №18 «Эффективность рекламы»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально	2
20	Практическая работа №19 «Применение дифференциальных уравнений при решении производственных задач»	Круглый стол по теоретическим вопросам. Решение задач кейс-методом	4
21	Практическая работа №20 «Дифференциальное уравнение роста численности популяции»	Пресс-конференция по теоретическим вопросам. Решение задач малыми группами	2
22	Практическая работа №21 «Определение оптимального числа каналов связи»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально с групповым обсуждением	2
23	Практическая работа №22 «Биномиальный закон распределения»	Пресс-конференция по теоретическим вопросам. Решение задач малыми группами	2
24	Практическая работа №23 «Законы умножения и сложения вероятностей»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально	2
25	Практическая работа №24 «Числовые характеристики дискретной случайной величины»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально с групповым обсуждением	2
26	Практическая работа №25 «Применение теории вероятностей при решении производственных задач»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально	2

27	Практическая работа №26 «Задачи математической статистики»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально с групповым обсуждением	2
28	Практическая работа №27 «Генеральные статистические совокупности»	Круглый стол по теоретическим вопросам. Решение задач кейс-методом	2
29	Практическая работа №28 «Выборочные статистические совокупности»	Пресс-конференция по теоретическим вопросам. Решение задач малыми группами	2
30	Практическая работа №29 «Применение методов статистики и выборочных статистических совокупностей при решении производственных задач»	Дискуссия по теоретическому вопросу. Решение задачи по определенной теме	2
31	Контрольная работа по теме «Основы теории вероятности»	Индивидуальное решение задач	2
Итого по курсу			66
в том числе интерактивное обучение*			16*

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебной дисциплины осуществляется в специально оборудованном кабинете.

Оборудование учебного кабинета математики:

- мультимедиапроектор;
- экран;
- учебная мебель;
- компьютер,
- доска учебная.

Учебно-методическое обеспечение:

Рабочая учебная программа

Фонд оценочных средств

Учебники

Дополнительная литература

Методические разработки к занятиям

Дидактический раздаточный материал

Карточки-задания, тестовые задания

Демонстрационные материалы (мультимедийные презентации, видеофильмы)

Комплект учебно-наглядных пособий по высшей математике

Комплект портретов математиков

4.2. Перечень необходимого программного обеспечения

1. 7-zip; (лицензия на англ. <http://www.7-zip.org/license.txt>)
2. Adobe Acrobat Reader; (лицензия - <https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME>)
3. Adobe Flash Player; (лицензия - <https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME>)
4. Microsoft Office 2003; (лицензия - <http://www.openoffice.org/license.html>)
5. FreeCommander; (лицензия - <https://freecommander.com/ru/%d0%bb%d0%b8%d1%86%d0%b5%d0%bd%d0%b7%d0%b8%d1%8f/>)
6. Mozilla Firefox.(лицензия - <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/>)

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Основная литература

1. Башмаков, М.И., Математика : учебник / М.И. Башмаков. — Москва : КноРус, 2021. — 394 с. — ISBN 978-5-406-08166-2. — [URL:https://book.ru/book/939220](https://book.ru/book/939220) . — Текст : электронный. То же:
2. Башмаков, М. И. Математика : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования / М. И. Башмаков. - 7-е изд., стер. - Москва : Академия, 2020. - 253 с. : ил. - (Профессиональное образование. Общеобразовательные дисциплины). - ISBN 978-5-4468-9242-6 : 720 р. 76 к. - Текст : непосредственный.
3. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489612>
4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы : учебник для общеобразовательных организаций : базовый и углубленный уровни / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева и др. - 5-е изд. - Москва : Просвещение, 2017, 2018.- Текст : непосредственный.
5. Потоскуев, Е. В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 11 класс. Углубленный уровень : учебник / Е. В. Потоскуев, Л. И. Званич. - 4-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2018. - 384 с. – Текст: непосредственный
6. Потоскуев, Е. В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 11 класс. Углубленный уровень : задачник / Е. В. Потоскуев, Л. И. Званич. - 4-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2018. - 236 с. – Текст: непосредственный
7. Потоскуев, Е. В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс. Углубленный уровень : задачник / Е. В. Потоскуев, Л. И. Званич. - 6-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2018. - 256 с. – Текст: непосредственный
Потоскуев, Е. В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс. Углубленный уровень : учебник / Е. В. Потоскуев, Л. И. Званич. - 6-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2018. - 223 с. - Текст : непосредственный

5.2 Дополнительная литература

1. Баврин, И. И. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 616 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15118-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490174>
2. Баврин, И. И. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 616 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15118-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490174>

3. Баврин, И. И. Математика. 5–11 классы: краткий справочник школьника : справочник / И. И. Баврин. – Москва : Физматлит, 2017. – 180 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485171>. – ISBN 978-5-9221-1744-9. – Текст : электронный
4. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 439 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09108-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490794> (дата обращения: 19.01.2022).
5. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 320 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09135-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490795> (дата обращения: 19.01.2022).
6. Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.]; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491581>
7. Дадаян, А. А. Математика : учебник / А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 544 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-012592-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214598>. – Режим доступа: по подписке.
8. Дадаян, А. А. Сборник задач по математике: Учебное пособие/Дадаян А. А., 3-е изд. - Москва : Форум, ИНФРА-М Издательский Дом, 2018. - 352 с.: - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-803-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/970454>– Режим доступа: по подписке.
9. Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.]; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491581>
10. Дорофеева, А. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Дорофеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 400 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03697-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449047>
11. Дорофеева, А. В. Математика. Сборник задач : учебно-практическое пособие для среднего профессионального образования / А. В. Дорофеева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 176 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08796-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449051>
12. Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.]; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490214>

13. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490215>
14. Павлюченко, Ю. В. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан ; под общей редакцией Ю. В. Павлюченко. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 238 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01261-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489875>
15. Седых, И. Ю. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 443 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-5914-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490012>

1.3 Периодические издания

1. Геометрия и графика. - URL: <https://znanium.com/catalog/magazines/issues?ref=9830c955-1df0-11e4-b05e-00237dd2fde2>
2. Квант - URL: http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2372
3. Математика в школе. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/92111/udb/12>

5.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»: сайт. – URL: <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС Издательства «Лань»: сайт. – URL: <http://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Юрайт»: сайт. – URL: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «BOOK.ru»: сайт. – URL: <https://www.book.ru>
5. ЭБС «ZNANIUM.COM»: сайт. – URL: <https://www.znanium.com>
6. Базы данных компании «Ист Вью»: сайт . – URL: <http://dlib.eastview.com>
7. Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»: сайт. – URL: <http://elibrary.ru/>
8. Электронная библиотека "Издательского дома "Гребенников". - URL: <http://www.grebennikon.ru/>
9. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия). - URL: <http://uisrussia.msu.ru/>
10. "Лекториум ТВ" - видеолекции ведущих лекторов России. - URL: <http://www.lektorium.tv/>
11. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций КубГУ. - URL: <http://docspace.kubsu.ru/>

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Обучающиеся для полноценного освоения учебного курса должны составлять конспекты как при прослушивании его теоретической (лекционной) части, так и при подготовке к практическим (семинарским) занятиям. Желательно, чтобы конспекты лекций и семинаров записывались в логической последовательности изучения курса и содержались в одной тетради. Это обеспечит более полную подготовку как к текущим учебным занятиям, так и сессионному контролю знаний.

Самостоятельная работа является важнейшей формой учебно-познавательного процесса. Цель заданий для самостоятельной работы – закрепить и расширить знания, умения, навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины; овладеть умением использовать полученные знания в практической работе; получить первичные навыки профессиональной деятельности.

Началом организации любой самостоятельной работы должно быть привитие навыков и умений грамотной работы с учебной и научной литературой. Этот процесс, в первую очередь, связан с нахождением необходимой для успешного овладения учебным материалом литературой. Учащийся должен изучить список нормативно-правовых актов и экономической литературы, рекомендуемый по учебной дисциплине; уметь пользоваться фондами библиотек и справочно-библиографическими изданиями.

Задания для самостоятельной работы выполняются в письменном виде во внеаудиторное время. Работа должна носить творческий характер, при ее оценке преподаватель в первую очередь оценивает обоснованность и оригинальность выводов. В письменной работе по теме задания учащийся должен полно и всесторонне рассмотреть все аспекты темы, четко сформулировать и аргументировать свою позицию по исследуемым вопросам. Выбор конкретного задания для самостоятельной работы проводит преподаватель, ведущий практические занятия в соответствии с перечнем, указанным в планах практических занятий.

Обучение студентов осуществляется по традиционной технологии (лекции, практики) с включением инновационных элементов.

С точки зрения используемых методов лекции подразделяются следующим образом: информационно-объяснительная лекция, повествовательная, лекция-беседа, проблемная лекция и т. д.

Устное изложение учебного материала на лекции должно конспектироваться. Слушать лекцию нужно уметь – поддерживать своё внимание, понять и запомнить услышанное, уловить паузы. В процессе изложения преподавателем лекции студент должен выяснить все непонятные вопросы. Записывать содержание лекции нужно обязательно – записи помогают поддерживать внимание, способствуют пониманию и запоминанию услышанного, приводят знание в систему, служат опорой для перехода к более глубокому самостоятельному изучению предмета.

Методические рекомендации по конспектированию лекций:

- запись должна быть системной, представлять собой сокращённый вариант лекции преподавателя. Необходимо слушать, обдумывать и записывать одновременно;

- запись ведётся очень быстро, чётко, по возможности короткими выражениями;

- не прекращая слушать преподавателя, нужно записывать то, что необходимо усвоить. Нельзя записывать сразу же высказанную мысль преподавателя, следует её

понять и после этого кратко записать своими словами или словами преподавателя. Важно, чтобы в ней не был потерян основной смысл сказанного;

- имена, даты, названия, выводы, определения записываются точно;

- следует обратить внимание на оформление записи лекции. Для каждого предмета заводится общая тетрадь. Отличным от остального цвета следует выделять отдельные мысли и заголовки, сокращать отдельные слова и предложения, использовать условные знаки, буквы латинского и греческого алфавитов, а также некоторые приёмы стенографического сокращения слов.

Практические занятия по дисциплине «Математика» проводятся в основном по схеме:

- устный опрос по теории в начале занятия (обсуждение теоретических проблемных вопросов по теме);

- работа в группах по разрешению различных ситуаций по теме занятия;

- решение практических задач индивидуально;

- подведение итогов занятия (или рефлексия);

- индивидуальные задания для подготовки к следующим практическим занятиям.

Цель практического занятия - научить студентов применять теоретические знания при решении практических задач на основе реальных данных.

На практических занятиях преобладают следующие методы:

- вербальные (преобладающим методом должно быть объяснение);

- практические (письменные задания, групповые задания и т. п.).

Важным для студента является умение рационально подбирать необходимую учебную литературу. Основными литературными источниками являются:

- библиотечные фонды филиала КубГУ в г. Геленджике;

- электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;

- электронная библиотечная система Издательства «Лань».

Поиск книг в библиотеке необходимо начинать с изучения предметного каталога и создания списка книг, пособий, методических материалов по теме изучения.

Просмотр книги начинается с титульного листа, следующего после обложки. На нём обычно помещаются все основные данные, характеризующие книгу: название, автор, выходные данные, данные о переиздании и т.д. На обороте титульного листа даётся аннотация, в которой указывается тематика вопросов, освещённых в книге, определяется круг читателей, на который она рассчитана. Большое значение имеет предисловие книги, которое знакомит читателя с личностью автора, историей создания книги, раскрывает содержание.

Прочитав предисловие и получив общее представление о книге, следует обратиться к оглавлению. Оглавление книги знакомит обучаемого с содержанием и логической структурой книги, позволяет выбрать нужный материал для изучения. Год издания книги позволяет судить о новизне материала. В книге могут быть примечания, которые содержат различные дополнительные сведения. Они печатаются вне основного текста и разъясняют отдельные вопросы. Предметные и алфавитные указатели значительно облегчают повторение изложенного в книге материала. В конце книги может располагаться вспомогательный материал. К нему обычно относятся инструкции, приложения, схемы, ситуационные задачи, вопросы для самоконтроля и т.д.

Для лучшего представления и запоминания материала целесообразно вести записи и конспекты различного содержания, а именно:

- пометки, замечания, выделение главного;
- план, тезисы, выписки, цитаты;
- конспект, рабочая запись, реферат, доклад, лекция и т.д.

Читать учебник необходимо вдумчиво, внимательно, не пропуская текста, стараясь понять каждую фразу, одновременно разбирая примеры, схемы, таблицы, рисунки, приведённые в учебнике.

Одним из важнейших средств, способствующих закреплению знаний, является краткая запись прочитанного материала – составление конспекта. Конспект – это краткое связное изложение содержания темы, учебника или его части, без подробностей и второстепенных деталей. По своей структуре и последовательности конспект должен соответствовать плану учебника. Поэтому важно сначала составить план, а потом писать конспект в виде ответа на вопросы плана. Если учебник разделён на небольшие озаглавленные части, то заголовки можно рассматривать как пункты плана, а из текста каждой части следует записать те мысли, которые раскрывают смысл заголовка.

Требования к конспекту:

- краткость, сжатость, целесообразность каждого записываемого слова;
- содержательность записи - записываемые мысли следует формулировать кратко, но без ущерба для смысла. Объём конспекта, как правило, меньше изучаемого текста в 7-15 раз;

– конспект может быть, как простым, так и сложным по структуре – это зависит от содержания книги и цели её изучения.

Методические рекомендации по конспектированию:

– прежде чем начать составлять конспект, нужно ознакомиться с книгой, прочитать её сначала до конца, понять прочитанное;

– на обложке тетради записываются название конспектируемой книги и имя автора, составляется план конспектируемого текста;

– записи лучше делать при прочтении не одного-двух абзацев, а целого параграфа или главы;

– конспектирование ведётся не с целью иметь определённые записи, а для более полного овладения содержанием изучаемого текста, поэтому в записях отмечается и выделяется всё то новое, интересное и нужное, что особенно привлекло внимание;

– после того, как сделана запись содержания параграфа, главы, следует перечитать её, затем снова обращаться к тексту и проверить себя, правильно ли изложено содержание.

Техника конспектирования:

– конспектируя книгу большого объёма, запись следует вести в общей тетради;

– на каждой странице слева оставляют поля шириной 25-30 мм для записи коротких подзаголовков, кратких замечаний, вопросов;

– каждая страница тетради нумеруется;

– для повышения читаемости записи оставляют интервалы между строками, абзацами, новую мысль начинают с «красной» строки;

– при конспектировании широко используют различные сокращения и условные знаки, но не в ущерб смыслу записанного. Рекомендуется применять общеупотребительные сокращения, например: м.б. – может быть; гос. – государственный; д.б. – должно быть и т.д.

– не следует сокращать имена и названия, кроме очень часто повторяющихся;
 – в конспекте не должно быть механического переписывания текста без продумывания его содержания и смыслового анализа.

Для написания реферата необходимо выбрать тему, согласовать ее с преподавателем, подобрать несколько источников по теме, выполнить анализ источников по решению проблемы, обосновать свою точку зрения на решение проблемы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Основы линейной алгебры	ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3	Устный опрос Контрольная работа
2.	Математический анализ	ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1 ПК1.2, ПК1.3	Тестирование Реферат
3.	Основы теории вероятности	ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3	Устный опрос Контрольная работа

7.2. Критерии оценки знаний

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических работ, тестирования, собеседования по результатам выполнения лабораторных работ, а также решения задач, составления рабочих таблиц и подготовки сообщений к уроку. Знания студентов на практических занятиях оцениваются отметками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Устный опрос. Устный ответ – это развернутый рассказ, включающий теоретические материалы и примеры их применения. Удовлетворительная оценка ставится, если студент демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Реферат. Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Реферат оценивается по количеству привлеченных источников, глубине анализа проблемы, качеству обоснования авторской позиции, глубине раскрытия темы. Удовлетворительная оценка ставится, если тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата, или имеются существенные отступления от требований к реферированию, или неполные ответы на дополнительные вопросы.

Тест. Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тест оценивается по количеству правильных ответов (не менее 50%).

Практическая работа. Практическая работа – это особый вид деятельности обучающегося, что подразумевает выполнения разноплановых заданий, не связанных с обработкой теоретического материала. Во время выполнения студенту необходимо использовать ранее полученные теоретические знания. Положительная оценка ставится, если выполнены все задания практической работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Контрольная работа. Контрольная работа – это вид деятельности обучающегося, что подразумевает комплексную проверку теоретического материала и умение применять полученные знания при решении задач. Положительная оценка ставится, если выполнено 60% заданий контрольной работы.

Оценка «отлично» выставляется, когда обучающиеся показывает глубокое всестороннее знание раздела дисциплины, обязательной и дополнительной литературы, аргументировано и логически стройно излагает материал, может применять знания для анализа конкретных ситуаций.

Оценка «хорошо» ставится при твердых знаниях раздела дисциплины, обязательной литературы, знакомстве с дополнительной литературой, аргументированном изложении материала, умении применить знания для анализа конкретных ситуаций.

Оценка «удовлетворительно» ставится, когда студент в основном знает раздел дисциплины, может практически применить свои знания.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, когда студент не освоил основного содержания предмета и слабо знает изучаемый раздел дисциплины.

7.3. Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Текущий контроль проводится в форме:

- индивидуальный устный опрос
- письменный контроль
- тестирование по теоретическому материалу
- практическая работа
- защита реферата

Форма аттестации	Знания	Умения	Практический опыт (владение)	Личные качества обучающегося	Примеры оценочных средств
Устный (письменный) опрос по темам	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков работы с литературными источниками	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Контрольные вопросы по темам прилагаются
Рефераты	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков работы с литературными источниками	Оценка способности к самостоятельной работе и анализу литературных источников	Темы рефератов прилагаются
Практические работы	Контроль знания теоретических основ информатики и информационных технологий, возможностей и принципов использования современной компьютерной техники.	Оценка умения работать с современной компьютерной техникой, использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения при решении практических задач.	Оценка навыков работы с вычислительной техникой, прикладными программными средствами	Оценка способности оперативно и качественно решать поставленные на практических работах задачи и аргументировать результаты	Темы работ прилагаются
Тестирование	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков логического анализа и синтеза при сопоставлении конкретных понятий	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Вопросы прилагаются
Контрольная работа	Контроль знаний по теме (разделу)	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков логического анализа и синтеза при сопоставлении конкретных понятий	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Задания прилагаются

Примерные тестовые задания:

1. Если матрица $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$, то матрица $5A$ имеет вид:

$$a) \begin{pmatrix} 24 & 10 \\ -12 & -30 \end{pmatrix} \quad b) \begin{pmatrix} 20 & 5 \\ -10 & -15 \end{pmatrix} \quad c) \begin{pmatrix} -20 & 5 \\ -10 & -3 \end{pmatrix}$$

2. Если матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 3 & 1 & 2 \\ -4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \\ 5 & 2 & -3 \end{pmatrix}$, то матрица $2A + B$ имеет вид:

$$a) \begin{pmatrix} 4 & 1 & 7 \\ 9 & 2 & 5 \\ -3 & 4 & 1 \end{pmatrix} \quad b) \begin{pmatrix} -4 & 1 & -7 \\ 9 & 1 & 5 \\ -3 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad c) \begin{pmatrix} -1 & 8 & 4 \\ -3 & 1 & -2 \\ 4 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

3. Для матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 7 \\ 9 & 2 & 5 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ указать сумму элементов, расположенных на главной диагонали

a) 6 b) 10 c) 8

4. Для матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 7 \\ 9 & 2 & 5 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ указать сумму элементов, расположенных на побочной диагонали

a) 6 b) 10 c) 8

5. При умножении матрицы A на матрицу B должно соблюдаться условие:

- a) число строк матрицы A равно числу строк матрицы B
b) число строк матрицы A равно числу столбцов матрицы B
c) число столбцов матрицы A равно числу строк матрицы B

6. Квадратная матрица называется *диагональной*, если:

- a) элементы, лежащие на главной диагонали равны нулю
b) элементы, не лежащие на главной диагонали равны нулю
a) элементы, лежащие на побочной диагонали равны нулю

7. При каком значении α определитель $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 5 \\ 0 & 4 & 2 \\ 0 & 0 & 2\alpha - 1 \end{vmatrix}$ равен нулю?

a) 2 b) 12 c) -2

8. Если поменять местами две строки (два столбца) квадратной матрицы, то определитель:

- a) не изменится b) станет равным нулю c) **поменяет знак**

9. Чему равен минор M_{21} определителя $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & 7 & -1 \\ 5 & 4 & 2 \end{vmatrix}$?

a) 4 b) 0 c) 11

10. Чему равен минор M_{31} определителя $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & 7 & -1 \\ 5 & 4 & 2 \end{vmatrix}$?

a) 4 b) -2 c) 0

11. Чему равно алгебраическое дополнение A_{21} определителя $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & 7 & -1 \\ 5 & 4 & 2 \end{vmatrix}$?

- a) -4 b) 0 c) -11

12. Чему равно алгебраическое дополнение A_{31} определителя $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & 7 & -1 \\ 5 & 4 & 2 \end{vmatrix}$?

- a) 4 b) -2 c) 0

13. Чему равен главный определитель системы уравнений $\begin{cases} 3x - y = 5 \\ -2x + y + z = 0 \\ 2x - y + 4z = 15 \end{cases}$

- a) -5 b) 6 c) 5

14. Если матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$ и $D = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$, то определитель матрицы $A \cdot D$ равен:

- a) -32 b) 32 c) -16

15. Найти минор для элемента a_{32} определителя $\Delta = \begin{vmatrix} -3 & -2 & 1 & 0 \\ 2 & -2 & 1 & 4 \\ 4 & 0 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & -1 & 4 \end{vmatrix}$

- a) 2 b) 20 c) -20

16. Найти алгебраическое дополнение для элемента a_{32} определителя

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

- a) 2 b) 20 c) -20

17. Найти минор для элемента a_{23} определителя $\Delta = \begin{vmatrix} -4 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 3 & 2 & 2 \end{vmatrix}$

- a) -8 b) 8 c) -5

18. Найти алгебраическое дополнение для элемента a_{23} определителя $\Delta = \begin{vmatrix} -4 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 3 & 2 & 2 \end{vmatrix}$

- a) -8 b) 8 c) -5

Примерные вопросы для устного опроса (контрольных работ):

1. Что называется матрицей?
2. Что называется матрицей-строкой, матрицей столбцом?
3. Какие матрицы называются прямоугольными, квадратными?

4. Какие матрицы называются равными?
5. Что называется главной диагональю матрицы?
6. Какая матрица называется диагональной?
7. Какая матрица называется единичной?
8. Какая матрица называется треугольной?
9. Что значит транспонировать матрицу?
10. Что называется суммой матриц?
11. Что называется произведением матрицы на число?
12. Как найти произведение двух матриц?
13. В чем состоит обязательное условие существования произведения матриц?
14. Что называется определителем матрицы?
15. Как вычислить определитель третьего порядка по схеме треугольников?
16. Что называется алгебраическим дополнением элемента определителя?
17. Как разложить определитель по элементам столбца или строки?
18. Перечислите свойства определителя.
19. Какая матрица называется обратной по отношению к данной?
20. Каков алгоритм нахождения обратной матрицы?

Примерные вопросы для контроля самостоятельной работы:

1. Матрицы и операции над ними.
2. Геометрический смысл определенного интеграла. Приложение интеграла к решению прикладных задач.
3. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
4. Дифференциальные уравнения в науке и технике.

7.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Форма аттестации	Знания	Умения	Практический опыт (владеть)	Личные качества обучающегося	Примеры оценочных средств
Экзамен	Контроль знания базовых положений в области математики	Оценка умения понимать специальную терминологию	Оценка навыков логического сопоставления и характеристики объектов	Оценка способности грамотно и четко излагать материал	Вопросы: прилагаются
		Оценка умения решать типовые задачи в области профессиональн	Оценка навыков логического мышления при решении задач в	Оценка способности грамотно и четко излагать	Задачи прилагаются

		ой деятельности	области профессиональной деятельности	ход решения задач в области профессиональной деятельности и аргументировать результаты	
--	--	-----------------	---------------------------------------	--	--

7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации (экзамен)

1. Матрицы, действия над матрицами.
2. Определители 1-го, 2-го, 3-го порядков. Правило треугольников.
3. Определители n-го порядка. Теорема Лапласа.
4. Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
5. Ранг матрицы. Алгоритм вычисления ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
6. Система линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
7. Производная функции. Дифференциал функции.
8. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной.
9. Таблица производных. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
10. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.
11. Таблица неопределенных интегралов.
12. Определенный интеграл. Понятие интегральной суммы. Достаточное условие существования определенного интеграла (интегрируемости функции).
13. Основные свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
14. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.
15. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
16. Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения.
17. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
18. Методы решения дифференциальных уравнений.

7.4.2. Примерные экзаменационные задачи на экзамен

1. Найдите произведение матриц АВ

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & -1 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & -5 \\ 8 & -1 & 7 \end{vmatrix}$.

3. Найдите матрицу, обратную к данной: $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & -2 & 1 \\ 2 & 5 & -4 \end{pmatrix}$.

4. Решить матричное уравнение

$$\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} * X = \begin{pmatrix} 83 \\ 53 \end{pmatrix}.$$

5. Решить систему уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} 3x - 8y + z = 7, \\ -5x + 4y + 2z = -10, \\ 2x + 7y - 3z = 6. \end{cases}$$

6. Найдите производную функции $y = e^{x^2 - \frac{1}{2}} \cdot \arcsin x$ в точке $x_0 = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Другие оценочные средства по дисциплине не предусмотрены.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Данный раздел приводится в виде приложений (например):

Приложение 1. Конспекты лекций.

Приложение 2. Иллюстративный материал.

Приложение 3. Презентация и т.д.

Приложение 1. Краткий конспект лекционных занятий

Лекция №1.

Тема. «Матрицы и основные действия над ними»

Определение. Матрицей размера $m \times n$, где m - число строк, n - число столбцов, называется таблица чисел, расположенных в определенном порядке. Эти числа называются элементами матрицы. Место каждого элемента однозначно определяется номером строки и столбца, на пересечении которых он находится. Элементы матрицы обозначаются a_{ij} , где i - номер строки, а j - номер столбца.

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

Матрица может состоять как из одной строки, так и из одного столбца. Вообще говоря, матрица может состоять даже из одного элемента.

Определение. Если число столбцов матрицы равно числу строк ($m=n$), то матрица называется **квадратной**.

Определение. Матрица вида:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix} = E,$$

называется **единичной матрицей**.

Определение. Если $a_{mn} = a_{nm}$, то матрица называется **симметрической**.

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

Определение. Квадратная матрица вида называется **диагональной** матрицей.

$$\begin{pmatrix} a_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & a_{22} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Сложение и вычитание матриц сводится к соответствующим операциям над их элементами. Самым главным свойством этих операций является то, что они определены только для матриц одинакового размера.

Определение. Суммой (разностью) матриц является матрица, элементами которой являются соответственно сумма (разность) элементов исходных матриц.

$$c_{ij} = a_{ij} \pm b_{ij}$$

$$C = A + B = B + A.$$

Операция **умножения (деления)** матрицы любого размера на произвольное число сводится к умножению (делению) каждого элемента матрицы на это число.

$$\alpha A = \begin{pmatrix} \alpha a_{11} & \alpha a_{12} & \dots & \alpha a_{1n} \\ \alpha a_{21} & \alpha a_{22} & \dots & \alpha a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \alpha a_{m1} & \alpha a_{m2} & \dots & \alpha a_{mn} \end{pmatrix}$$

$$\alpha (A+B) = \alpha A \pm \alpha B \quad A(\alpha \pm \beta) = \alpha A \pm \beta A$$

Пример. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 3 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 5 & 7 & 8 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$, найти $2A + B$.

$$2A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 4 & 2 & 8 \\ 6 & 4 & 6 \end{pmatrix}, \quad 2A + B = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 10 \\ 9 & 9 & 16 \\ 7 & 6 & 10 \end{pmatrix}.$$

Определение: Произведением матриц называется матрица, элементы которой могут быть вычислены по следующим формулам:

$$c_{ij} = \sum_{k=1}^n a_{ik} \cdot b_{kj}$$

$$A \cdot B = C; \quad .$$

Из приведенного определения видно, что операция умножения матриц определена только для матриц, **число столбцов первой из которых равно числу строк второй**.

Свойства операции умножения матриц.

1) Умножение матриц **не коммутативно**, т.е. $AB \neq BA$ даже если определены оба произведения. Однако, если для каких-либо матриц соотношение $AB=BA$ выполняется, то такие матрицы называются **перестановочными**.

Самым характерным примером может служить единичная матрица, которая является перестановочной с любой другой матрицей того же размера.

Перестановочными могут быть только квадратные матрицы одного и того же порядка.

$$\mathbf{A} \cdot \mathbf{E} = \mathbf{E} \cdot \mathbf{A} = \mathbf{A}$$

Очевидно, что для любых матриц выполняется следующее свойство:

$$\mathbf{A} \cdot \mathbf{O} = \mathbf{O}; \mathbf{O} \cdot \mathbf{A} = \mathbf{O},$$

где \mathbf{O} – нулевая матрица.

2) Операция перемножения матриц **ассоциативна**, т.е. если определены произведения \mathbf{AB} и $(\mathbf{AB})\mathbf{C}$, то определены \mathbf{BC} и $\mathbf{A}(\mathbf{BC})$, и выполняется равенство:

$$(\mathbf{AB})\mathbf{C} = \mathbf{A}(\mathbf{BC}).$$

3) Операция умножения матриц **дистрибутивна** по отношению к сложению, т.е. если имеют смысл выражения $\mathbf{A}(\mathbf{B} + \mathbf{C})$ и $(\mathbf{A} + \mathbf{B})\mathbf{C}$, то соответственно:

$$\begin{aligned} \mathbf{A}(\mathbf{B} + \mathbf{C}) &= \mathbf{AB} + \mathbf{AC} \\ (\mathbf{A} + \mathbf{B})\mathbf{C} &= \mathbf{AC} + \mathbf{BC}. \end{aligned}$$

4) Если произведение \mathbf{AB} определено, то для любого числа α верно соотношение:

$$\alpha(\mathbf{AB}) = (\alpha\mathbf{A})\mathbf{B} = \mathbf{A}(\alpha\mathbf{B}).$$

5) Если определено произведение \mathbf{AB} , то определено произведение $\mathbf{B}^T \mathbf{A}^T$ и выполняется равенство:

$$(\mathbf{AB})^T = \mathbf{B}^T \mathbf{A}^T, \text{ где}$$

индексом T обозначается **транспонированная** матрица.

6) Заметим также, что для любых квадратных матриц $\det(\mathbf{AB}) = \det\mathbf{A} \cdot \det\mathbf{B}$.

Что такое \det будет рассмотрено ниже.

Определение. Матрицу \mathbf{B} называют **транспонированной** матрицей \mathbf{A} , а переход от \mathbf{A} к \mathbf{B} **транспонированием**, если элементы каждой строки матрицы \mathbf{A} записать в том же порядке в столбцы матрицы \mathbf{B} .

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}; \mathbf{B} = \mathbf{A}^T = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{m1} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{m2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{1n} & a_{2n} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix};$$

другими словами, $b_{ji} = a_{ij}$.

В качестве следствия из предыдущего свойства (5) можно записать, что:

$$(\mathbf{ABC})^T = \mathbf{C}^T \mathbf{B}^T \mathbf{A}^T,$$

при условии, что определено произведение матриц \mathbf{ABC} .

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & -4 & 2 \end{pmatrix}, \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}, \mathbf{C} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Пример. Даны матрицы $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & -4 & 2 \end{pmatrix}$, $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$, $\mathbf{C} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ и число $\alpha = 2$. Найти $\mathbf{A}^T \mathbf{B} + \alpha \mathbf{C}$.

$$A^T = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 4 & -4 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}; A^T B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 4 & -4 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot 1 + 2 \cdot 3 + 1 \cdot 2 \\ 0 \cdot 1 + 4 \cdot 3 - 4 \cdot 2 \\ 3 \cdot 1 + 1 \cdot 3 + 2 \cdot 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 \\ 4 \\ 10 \end{pmatrix};$$

$$\alpha C = \begin{pmatrix} -2 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}; A^T B + \alpha C = \begin{pmatrix} 9 \\ 4 \\ 10 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -2 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ 8 \\ 12 \end{pmatrix}.$$

Пример. Найти произведение матриц $A = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix}$ и $B = (2 \ 4 \ 1)$.

$$AB = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot (2 \ 4 \ 1) = \begin{pmatrix} 1 \cdot 2 & 1 \cdot 4 & 1 \cdot 1 \\ 4 \cdot 2 & 4 \cdot 4 & 4 \cdot 1 \\ 3 \cdot 2 & 3 \cdot 4 & 3 \cdot 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 8 & 16 & 4 \\ 6 & 12 & 3 \end{pmatrix}.$$

$$BA = (2 \ 4 \ 1) \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix} = 2 \cdot 1 + 4 \cdot 4 + 1 \cdot 3 = 2 + 16 + 3 = 21.$$

Пример. Найти произведение матриц $A = (1 \ 2)$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$

$$AB = (1 \ 2) \cdot \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} = (3+10 \ 4+12) = (13 \ 16).$$

Приложение 2

Практическая работа №9

Применение правил дифференцирования при решении производственных задач

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться применять правила дифференцирования при решении производственных задач.

Для выполнения работы необходимо уметь составлять формулу для вычисления, производить дифференцирование данной формулы, определять условия выполнения.

1. В питательную среду вносят популяцию из 1000 бактерий. Численность популяции возрастает по закону $P(t) = 1000 + \frac{1000t}{100 + t^2}$, где t – выражается в часах.

Найти максимальный размер этой популяции.

2. Заводу поручено изготовить резервуар емкостью 4 м^3 открытый сверху с квадратным основанием. При этом внутренняя поверхность должна быть покрыта оловом. Какими следует выбрать размеры резервуара, чтобы на его покрытие было израсходовано наименьшее количество олова?

3. Паром подтягивается к берегу при помощи каната, который наматывается на ворот со скоростью 40 м/мин. Ворот находится на берегу на 10 м выше поверхности воды. Найти скорость движения парома в тот момент, когда он находится в 30 м от берега.

4. При нагревании круглый металлический диск расширяется, причем его радиус увеличивается равномерно со скоростью $V=0,2$ см/ч. Вычислите начальный радиус диска, если известно, что через 15 мин после начала нагревания скорость увеличения площади диска равна $2,02\pi$ см²/ч.
5. Лестница длиной 5 м приставлена к стене таким образом, что верхний ее конец находится на высоте 4 м. В некоторый момент времени лестница начинает падать, при этом верхний конец приближается к поверхности земли с постоянным ускорением 2м/с^2 . С какой скоростью удаляется от стены нижний конец лестницы в тот момент, когда верхний конец находится на высоте 3 м?
6. Стоимость бриллианта пропорциональна квадрату его массы. При обработке бриллиант массой 25 карат был расколот на две части. Каковы массы частей, если известно, что при этом произошла максимальная потеря стоимости?
7. Газовая смесь состоит из окиси азота (NO) и кислорода (O_2). Найти концентрацию O_2 , при которой содержащаяся в смеси окись азота окисляется с наибольшей скоростью.
8. Ракета при движении совершает колебательное движение вокруг своей оси по закону $\alpha(t) = 4 \sin\left(\frac{\pi}{6} + 3t\right)$. Найти угловую скорость и ускорение движения в момент времени $t_0 = \frac{\pi}{2}$ с. Дать характеристику движения.
9. Тело массой 5 кг движется прямолинейно по закону $S(t)=(5-t)(2t-6)+50$. Найти кинетическую энергию тела через 2 с после начала движения.
10. Температура тела изменяется в зависимости от времени по закону $T=100-\frac{4}{t+1}$.
- а). Какова скорость изменения температуры тела в момент времени $t=1$ с? б). В какой момент времени скорость изменения температуры равна 4^0 в секунду?

Приложение3.

Экзаменационный билет

Министерство образования и науки Российской Федерации
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного
 учреждения высшего образования
 «Кубанский государственный университет» в г. Геленджике
 Специальность 35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство

Дисциплина «Математика»

Билет №10

1. Производная функции. Дифференциал функции.
2. Решить систему уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} 3x - 8y + z = 7, \\ -5x + 4y + 2z = -10, \\ 2x + 7y - 3z = 6. \end{cases}$$


Председатель предметной (цикловой) комиссии Л.В. Жук


ЛИСТ
изменений рабочей учебной программы по дисциплине
ЕН.01 Математика

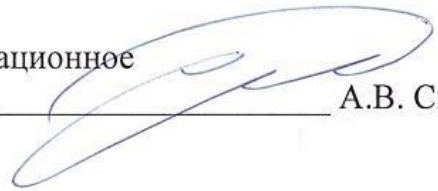
Дополнения и изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины

Основания внесения дополнений и изменений	Раздел РПД, в который вносятся изменения	Содержание вносимых дополнений, изменений
Предложение работодателя		
Предложение составителя программы		
Приобретение, издание литературы, обновление перечня и содержания ЭБС, баз данных	Разделы №2.4.5 и №5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы	Обновления перечня литературы

Утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии математических и естественнонаучных дисциплин протокол № 10 от «25» мая 2022 г.

Заместитель директора по УР филиала _____  Т.А. Резуненко

Заведующая сектором библиотеки филиала _____  Л.Г. Соколова

Инженер-электроник (программно-информационное обеспечение образовательной программы) _____  А.В. Сметанин