

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

Р.И. Акмаева

«02» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой математики и
методики ее преподавания

Байгушева И.А.

«02» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИКА

Составитель	Степкина М.А.
Направление подготовки	38.03.02 Менеджмент
Направленность (профиль) ОПОП	Менеджмент организации
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	Очно-заочная
Год приема	2022
Курс	1
Семестры	1-3

Астрахань, 2022 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели освоения дисциплины – создание необходимой математической базы для изучения общепрофессиональных дисциплин. Требования к математической подготовке специалиста постоянно возрастают и курс алгебры и геометрии призван не только формировать необходимый математический минимум, но и воспитывать математическую культуру будущего специалиста – профессионала.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- Овладение современным математическим аппаратом, необходимым для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- Освоение методов математического моделирования;
- Освоение приёмов постановки и решения математических задач;
- Организация вычислительной обработки результатов в прикладных задачах;
- Применение современного математического аппарата при изучении естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина математика относится к блоку Б.1, базовая часть, читается в 1, 2, 3 семестрах.

Данный курс углубляет и расширяет представления студентов об основных понятиях математики и методах теории вероятностей и математической статистики, применяемых в дальнейшем для математического моделирования и для математической и статистической обработки социально-экономической информации.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-8.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

- школьный курс математики.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- статистика;
- экономика организаций;
- методы принятия управленческих решений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПК-8 – владение навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельности организации при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений

Таблица 1.
Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть

ПК-8 владение навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельности организации при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений	ИПК-8.1.1 Фундаментальные знания в области математического анализа, алгебры и геометрии.	ИПК-8.2.1 Применять фундаментальные знания по математике к решению в управлении операционной деятельности организации.	ИПК-8.3.1 Навыками применения фундаментальных знаний в оформлении решений управления операционной деятельностью организации при внедрении технологических инноваций или организационных изменений.
---	---	---	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины математика в зачетных единицах обучающихся составляет: 9 ЗЕ: 3 ЗЕ- 1 семестр, 3 ЗЕ – 2 семестр, 3 ЗЕ – 3 семестр (324 ч., из них 36 ч. – лекции, 52 ч. – практические занятия, 236 ч. – самостоятельная работа).

Таблица 2.

Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Матрицы. Действия над матрицами	1		2	2			6	КР-1
2	Определители. Свойства определителей.	1		2	2			6	КР-1
3	Ранг матрицы. Обратная матрица	1		2	2			6	КР-1
4	Системы линейных уравнений	1		2	2			6	КР-1
5	Скалярные и векторные величины	1		1	1			6	КР-2
6	Линейная зависимость вектора. Базис	1		2	2			6	КР-2
7	Скалярное произведение векторов	1		1	1			6	КР-2
8	Векторное и смешанное произведение векторов	1		1	1			6	КР-2
9	Прямая линия на плоскости	1		2	2			6	КР-2
10	Кривые второго порядка	1		1	1			6	КР-2
11	Прямая и плоскость в пространстве	1		2	2			12	КР-2
	Итого за 1 семестр		1-18	18	18			72	Экзамен

12	Введение в анализ	2			4			30	КР-3
13	Дифференциальное исчисление функции одного аргумента	2			8			30	КР-3
14	Интегральное исчисление функции одного аргумента	2			4			32	КР-3
	Итого за 2 семестр		1-16		16			92	Экзамен
15	Первоначальные понятия теории вероятностей.	3		2	2			5	КР-4
16	Основные свойства вероятностей. Правило сложения	3		1	1			5	КР-4
17	Вероятности в полной группе событий.	3		1	1			5	КР-4
18	Вычисление вероятностей в классической модели.	3		2	2			5	КР-4
19	Условные вероятности. Правило умножения.	3		1	1			5	КР-4
20	Формула полной вероятности.	3		1	1			5	КР-4
21	Формулы Байеса	3		1	1			5	КР-4
22	Случайные величины. Дискретная случайная величина	3		1	1			5	КР-5
23	Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия случайной величины	3		1	1			5	КР-5
24	Непрерывная случайная величина	3		1	1			5	КР-5
25	Понятие о системах случайных величин.	3		1	1			5	КР-5
26	Вариационные ряды. Таблица частот. Гистограмма	3		1	1			5	КР-5
27	Оценки параметров распределения.	3		1	1			3	КР-5
28	Доверительные оценки. Оценки неизвестной вероятности по частоте	3		1	1			3	КР-5
29	Корреляция.	3		1	1			3	КР-5
30	Метод наименьших квадратов.	3	18	1	1			3	КР-5
	Итого за 3 семестр		1-18	18	18			72	Экзамен
ИТОГО				36	52			236	

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы;
КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Раздел 1

Линейная алгебра

Тема 1. Матрицы. Действия над матрицами.

Матрицы: основные понятия. Сложение и вычитание матриц, свойства сложения. Умножение матрицы на число. Умножение матриц. Свойства умножения.

Тема 2. Определители. Свойства определителей.

Определитель второго порядка. Свойства определителя второго порядка. Определители высшего порядка: понятие минора и алгебраического дополнения элементов. Свойства определителя высшего порядка.

Тема 3. Ранг матрицы. Обратная матрица.

Ранг матрицы. Обратная матрица. Условие существования.

Тема 4. Системы линейных уравнений.

Системы линейных уравнений: основные понятия. Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Формулы Крамера. Метод последовательного исключения неизвестных Гаусса.

Раздел 2.**Векторная алгебра****Тема 5. Скалярные и векторные величины.**

Понятие скалярной величины. Понятие векторной величины. Сложение и вычитание векторов. Свойства сложения векторов. Умножение вектора на число.

Тема 6. Линейная зависимость векторов. Базис.

Понятие линейно зависимые и линейно независимые векторы. Линейная зависимость векторов на плоскости и в пространстве. Понятие базиса. Разложение вектора по базисным векторам.

Тема 7 Скалярное произведение векторов.

Понятие скалярного произведения векторов. Свойства скалярного произведения. Проекция вектора на ось и ее свойства.

Тема 8. Векторное и смешанное произведение векторов.

Понятие правой и левой тройки векторов. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения. Смешанное произведение векторов.

Раздел 3.**Аналитическая геометрия****Тема 9. Прямая линия на плоскости.**

Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Взаимное расположение двух прямых. Угол между прямыми. Условие параллельности. Условие перпендикулярности. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Расстояние от точки до прямой.

Тема 10. Кривые второго порядка.

Уравнение окружности Эллипс и уравнение эллипса. Парабола. Уравнение параболы. Гипербола. Уравнение гиперболы.

Тема 11. Прямая и плоскость в пространстве.

Уравнение плоскости в пространстве. Прямая в пространстве. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

Раздел 4.**Элементы математического анализа****Тема 12. Введение в анализ.**

Множество действительных чисел. Числовые множества: ограниченные, неограниченные, открытые, замкнутые. Точные грани множества.

Числовые функции числового аргумента, способы задания. Область определения, Функции: четные, нечетные, монотонные, периодические.

Предел функции в точке и на бесконечности. Основные теоремы о пределах. Односторонние пределы. 1-ый замечательный предел. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их сравнение. Предел числовой последовательности. 2-ой замечательный предел.

Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции и их классификация. Свойство функций, непрерывных на отрезке.

Тема 13. Дифференциальное исчисление функции одного аргумента.

Производная и дифференциал функции, их физический и геометрический смысл. Дифференцирование суммы, произведения и частного, сложной и обратной функций. Таблица производных и дифференциалов. Производные и дифференциалы высшего порядка. Основные теоремы дифференциального исчисления. Приложение производной к исследованию функций и построению их графиков.

Тема 14. Интегральное исчисление функции одного аргумента.

Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Интегрирование по частям. Метод замены переменной. Интегрирование тригонометрических, иррациональных функций. Определенный интеграл и его свойства. Производная интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница. Приложения определенного интеграла к решению геометрических и физических задач: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел, длин плоских дуг, площадей поверхностей вращения. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода, их вычисление.

Раздел 5.

Теория вероятностей

Тема 15. Первоначальные понятия теории вероятностей.

Событие. Достоверное и невозможное события. Совместные и несовместные события. Сумма, разность и произведение событий. Относительная частота случайного события.

Тема 16. Основные свойства вероятностей. Правило сложения

Основные свойства вероятностей. Правило сложения вероятностей.

Тема 17. Вероятности в полной группе событий.

Понятие полной группы событий. Теорема о сумме вероятностей полной группы событий.

Вероятности двух взаимно противоположных событий.

Тема 18. Вычисление вероятностей в классической модели.

Определение классической модели. Теорема о вероятности любого события в классической модели. Классическое и статическое определение вероятности события.

Тема 19. Условные вероятности. Правило умножения.

Определение условной вероятности события. Вероятность произведения двух и более событий. Правило произведения.

Тема 20. Формула полной вероятности.

Понятие гипотезы. Теорема о формуле полной вероятности. Доказательство теоремы. Частные случаи формулы полной вероятности.

Тема 21. Формулы Байеса

Формулы Байеса (теоремы гипотез). Примеры их применения.

Тема 22. Случайные величины. Дискретная случайная величина

Определение случайной величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения. Свойства функции распределения. Определение дискретной случайной величины. Ряд распределения. Полигон распределения. Биноминальное распределение. Распределение Пуассона.

Тема 23. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия случайной величины.

Числовые характеристики случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания. Дисперсия случайной величины. Свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.

Тема 24. Непрерывная случайная величина.

Определение непрерывной случайной величины. Плотность распределения вероятности. Свойства плотности распределения. Закон равномерного распределения на отрезке. Показательное распределение. Нормальный закон распределения (закон Гаусса). Числовые характеристики закона Гаусса.

Тема 25. Понятие о системах случайных величин.

Двумерная случайная величина. Закон распределения двумерной случайной величины. «Формулы согласованности». Коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции. Ковариация.

Раздел 6.

Элементы математической статистики.

Тема 26. Вариационные ряды. Таблица частот. Гистограмма

Вариационные ряды. Эмпирический закон распределения. Интервальная таблица частот.

Тема 27. Оценки параметров распределения.

Требования, предъявляемые к оценкам параметров. Оценка для математического ожидания. Оценка для дисперсии. Смещённость оценки.

Тема 28. Доверительные оценки. Оценки неизвестной вероятности по частоте.

Доверительные вероятности и доверительные интервалы. Задача построения доверительного интервала для центра нормального распределения. Доверительный интервал для m при известном σ . Доверительный интервал для m при неизвестном σ . Оценки неизвестной вероятности по частоте.

Тема 29. Корреляция.

Определение. Теорема.

Тема 30. Метод наименьших квадратов.

Таблица 3 – Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Разделы, темы дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	общее количество компетенций
Раздел 1 Линейная алгебра	40	ПК-8	1
Раздел 2 Векторная алгебра	34	ПК-8	1
Раздел 3 Аналитическая геометрия	34	ПК-8	1
Раздел 4 Элементы математического анализа	108	ПК-8	1
Раздел 5 Теория вероятностей	60	ПК-8	1

Раздел 6 Элементы математической статистики	48	ПК-8	1
Итого	324		

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

В начале курса преподаватель доводит до сведения студентов список рекомендованной для изучения литературы. Преподаватель отмечает, что некоторые темы, входящие в экзаменационные вопросы, будут вынесены для самостоятельной работы. Предлагаемые студентам для самостоятельного изучения темы должны быть доступными и базироваться на уже полученных знаниях.

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации познавательной деятельности студентов по овладению материалом учебной дисциплины. При проведении лекционного занятия преподаватель вправе самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению, а также при необходимости использовать технические средства обучения, имеющиеся в университете. Продолжительность занятия составляет не менее двух академических часов.

Практическое занятие направлено на формирование у студентов практических умений, которые необходимы для изучения последующих учебных дисциплин. Формирование данных умений происходит посредством выполнения практических заданий. Состав заданий должен быть таким, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены большинством студентов. Выполнению практических заданий предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания. Практическое занятие проводится в учебных аудиториях университета и имеет продолжительность, как правило, не менее двух академических часов.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Раздел 1	Линейная алгебра	24	Самостоятельное изучение учебной литературы и подготовка домашнего задания.
Раздел 2	Векторная алгебра	24	
Раздел 3	Аналитическая геометрия	24	
Раздел 4	Элементы математического анализа	92	
Раздел 5	Теория вероятностей	40	
Раздел 6	Элементы математической статистики	32	
Итого		236	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно: контрольные работы, выполняемые во время занятий в аудитории, коллоквиумы, а также по тем темам, которые студенты изучают самостоятельно, должен быть написан конспект.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, круглые столы и пр.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся. Возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

6.1. Образовательные технологии

1.	Проблемное обучение	Систематическое включение студентов в поиск решения новых для них проблем в процессе обучения (на лекциях и практических занятиях), что повышает их учебную мотивацию и активизирует учебную деятельность.
2.	Контекстное обучение	Изучение математических понятий и методов в контексте профессиональной деятельности учителя математики
3.	Равный обучает равного	Организация групповой учебной деятельности студентов при выполнении проектного практико-ориентированного задания, направленная на развитие у обучающихся навыков командной работы и межличностных коммуникаций.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел I.-6	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей Интернета в учебном процессе;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций);
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
---------------------------------------	------------

Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
OpenOffice	Пакет офисных программ

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех».
<https://biblio.asu.edu.ru>
- Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>
- Электронно-библиотечная система elibrary. <http://elibrary.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Математика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1 Линейная алгебра	ПК-8	КР-1
2	Раздел 2 Векторная алгебра	ПК-8	КР-2

3	Раздел 3 Аналитическая геометрия	ПК-8	КР-2
4	Раздел 4 Элементы математического анализа	ПК-8	КР-3
5	Раздел 5. Теория вероятностей	ПК-8	КР-4
6	Раздел 6. Элементы математической статистики	ПК-8	КР-5

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7

Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
3 «удовлетворительно»	-затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; -выполнение заданий при подсказке преподавателя; - затруднения в формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	- неправильная оценка предложенной ситуации; -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

Таблица 8

Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.

3 «удовлетворительно»	-затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; -выполнение заданий при подсказке преподавателя; - затруднения в формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	- неправильная оценка предложенной ситуации; -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Раздел 1. Тема 1 «Матрицы. Действия над матрицами»

Тема 2 «Определители Свойства определителей»

Тема 3 «Ранг матрицы. Обратная матрица»

Тема 4 «Системы линейных уравнений»

Контрольная работа №1

1. Найдите значение выражения: $(3A + 2B)(5A - 4B)$, если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 3 & -4 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 4 & -3 & 2 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

2. Найти x :

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

3. Решить системы тремя способами: а) матричным методом, б) методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 8 \\ -3x_1 + 2x_2 - 6x_3 = -11 \end{cases}$$

Раздел 2. Векторная алгебра (Тема5-8) Раздел 3. Аналитическая геометрия (Тема 9-11)

Контрольная работа №2

Задание 1. Найдите $(4\vec{a} + 9\vec{b})(2\vec{a} - 5\vec{b})$, если $|\vec{a}|=4$, $|\vec{b}|=3$, $\vec{a} \perp \vec{b}$

Задание 2. Вычислите площадь треугольника ABC, если $A(-4;5;1)$, $B(2;-3;4)$, $C(2;1;-5)$.

Задание 3. ABCD - параллелограмм. O – середина пересечения диагоналей AC и BD. Разложить векторы $\vec{BC}$, $\vec{AC}$, $\vec{AD}$, $\vec{OD}$, $\vec{DB}$, по векторам $\vec{AB} = \vec{a}$ и $\vec{AO} = \vec{b}$.

Задание 4. Найдите векторное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если

$$\vec{a} = -5\vec{i} + 3\vec{j} - 7\vec{k}; \quad \vec{b} = 4\vec{i} - 7\vec{j} + 2\vec{k}.$$

Задание 5. Дан треугольник с вершинами в точках A (1;1), B(9;1), C(3;6). Требуется:

а) Написать уравнения сторон (AB), (AC), высоты (CH), медианы (CM).

б) Найти длину высоты (CH).

в) Найти величину угла между прямыми (CH) и (CM).

г) Построить прямые (AB) и (CH).

Раздел 4. Тема 12 «Введение в анализ»

Тема 13 «Дифференциальное исчисление функции одного аргумента»

Тема 14 «Интегральное исчисление функции одного аргумента»

Контрольная работа № 3

1. Вычислить пределы: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 5x + 4}{5x^2 - 2x + 3}$; $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + 5x - 7}{3x^2 - x - 2}$
1. Найти производную функции: $y = (3x + 5)^{2x+1}$.
2. Найти производную третьего порядка функции: $y = 5 \sin 3x$.
3. Найти интегралы: $\int \left(\sqrt[3]{x} - \frac{4}{\sqrt[3]{x}} \right)^2 dx$; $\int \frac{3x-5}{x^2-16} dx$

Раздел 5. Тема 15-21

Контрольная работа № 4

1. На прилавке лежат 15 арбузов, среди которых 3 нестандартных. Найти вероятность того, что среди 4 отобранных продавцом арбузов будет хотя бы один нестандартный.
2. Участковый врач обслуживает на дому четырех больных. Вероятность того, что в течение суток врач потребуется первому больному равна 0,2; для остальных больных эти вероятности соответственно равны 0,4; 0,5; 0,3. Что вероятнее: в течение суток врач потребуется двум больным или хотя бы одному?
3. В прямоугольник с вершинами в точках (0,0), (0,2), (2,0), (2,2) наудачу брошена точка. Какова вероятность того, что её координаты удовлетворяют неравенству $0,5-x < y < x$.
4. Из урны, содержащей 9 белых, 8 черных и 7 синих шаров, наудачу извлекают 3 шара. Какова вероятность того, что все извлеченные шары белые или синие?
5. На сборочный конвейер поступают детали с трех станков. Производительность станков не одинакова. На первом станке изготавливают 50% всех деталей, на втором – 30%, на третьем – 20%. Вероятность качественной сборки при использовании детали, изготовленной на первом, втором и третьем станке, соответственно 0,98, 0,95 и 0,8. Определить вероятность того, что узел, сходящий с конвейера, качественный.

Раздел 6. Тема №22-30

Контрольная работа № 5

Задание 1. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -1, \\ \frac{3x}{5} + \frac{3}{4} & \text{при } -1 < x \leq \frac{1}{5}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{1}{5}. \end{cases}$$

Найти дисперсию случайной величины X и вероятность того, что в результате испытания величина X примет значения, заключенные в интервале $(0; 1/4)$.

Задание 2. В партии 5% нестандартных деталей. Наудачу отобраны три детали. Составить закон распределения случайной величины X – числа нестандартных деталей среди отобранных. Найти среднеквадратическое отклонение случайной величины X .

Задание 3. Функция плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X имеет вид $f(x) = C(3x - x^2 + 10)$ в интервале $(-2;5)$ и равна нулю вне этого интервала. Найти: 1) константу C ; 2) функцию распределения вероятностей $F(x)$; 3) вероятность попадания случайной величины X в интервал $(0;5)$; 4) математическое ожидание; 5) дисперсию; 6) моду.

Задание 4. Имеются данные по однотипным предприятиям торговли о возрасте (продолжительности эксплуатации) типового оборудования и затратах на его ремонт. Рассчитать параметры линейного уравнения парной корреляции, коэффициенты тесноты связи, наименьший возраст оборудования, при котором исчисляются амортизационные отчисления. Сделать выводы по результатам работы.

Номер предприятия	Возраст оборудования, лет	Затраты на ремонт, тыс. руб.
1	4	1,5
2	5	2
3	5	3,4
4	6	3,6
5	8	3,7
6	10	4
7	8	3,3
8	7	2,5
9	11	6,6
10	6	3,7

Задание №6. Найти выборочное уравнение парной линии регрессии Y на X по данным корреляционной таблицы. Вычислить значения признака Y при $X=12$, $X=33$. Построить график линии регрессии.

Y	X								n_y
	5	10	15	20	25	30	35	40	
100	2	1	—	—	—	—	—	—	3
120	3	4	3	—	—	—	—	—	10
140	—	—	5	10	8	—	—	—	23
160	—	—	—	1	—	6	1	1	9
180	—	—	—	—	—	—	4	1	5
n_x	5	5	8	11	8	6	5	2	$n=50$

Вопросы для экзамена.

1 семестр

1. Матрицы, их виды; действия над матрицами, законы действий. обратная матрица. Возможность ее существования и способы получения.

2. Понятие определителя. Определители II, III и высших порядков. Свойства определителей, их преобразование и вычисление.

3. Решение систем линейных уравнений по методу Крамера.
4. Решение систем линейных уравнений матричным способом.
5. Ранг матрицы и способы его определения.
6. Решение систем линейных уравнений по методу Гаусса.
7. Декартова прямоугольная система координат. Метод координат на плоскости.
8. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой.
9. Взаимное расположение двух прямых. Угол между прямыми. Условие параллельности.

Условие перпендикулярности.

10. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Расстояние от точки до прямой.
11. Уравнение окружности. Эллипс и уравнение эллипса.
12. Парабола. Уравнение параболы. Гипербола. Уравнение гиперболы.
13. Уравнение плоскости в пространстве.
14. Прямая в пространстве. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых в пространстве.
15. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
16. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

2 семестр

17. Множество действительных чисел. Числовые множества: ограниченные, неограниченные, открытые, замкнутые.
18. Числовые функции числового аргумента, способы задания. Область определения. Функции: четные, нечетные, монотонные, периодические.
19. Предел функции в точке и на бесконечности. Основные теоремы о пределах. Односторонние пределы.
20. 1-ый замечательный предел. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их сравнение. 2-ой замечательный предел.
21. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции и их классификация. Свойство функций, непрерывных на отрезке.
22. Производная и дифференциал функции, их физический и геометрический смысл.
23. Дифференцирование суммы, произведения и частного, сложной и обратной функций.

Таблица производных и дифференциалов.

24. Производные и дифференциалы высшего порядка.
25. Приложение производной к исследованию функций и построению их графиков.
26. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица интегралов.
27. Интегрирование по частям. Метод замены переменной.
28. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница.
29. Приложения определенного интеграла к решению геометрических и физических задач: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел, длин плоских дуг, площадей поверхностей вращения.

3 семестр

30. Основные понятия теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Относительная частота. Статистическое определение вероятности.
31. Основные формулы комбинаторики: перестановки, размещения без повторения,
32. размещения с повторениями, сочетания.
33. Совместные и несовместные, зависимые и независимые события. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
34. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Приложения в биологии и экологии.
35. Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределения дискретных случайных величин. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
36. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение. Понятие о моментах распределения.
37. Непрерывные случайные величины. Дифференциальная функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.

38. Некоторые законы распределения случайных величин: биномиальное распределение, равномерное, нормальное. Неравенство Чебышева, закон больших чисел.
 39. Элементы теории ошибок. Ошибки при измерении величин и их типы.
 40. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение выборки. Полигон. Гистограмма.
 41. Оценки параметров генеральной совокупности по ее выборке. Оценки параметров
 42. распределения. Точечные оценки и их свойства.
 43. Линейная корреляция. Коэффициент корреляции. Расчет прямых регрессии.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<i>ПК-8 - владение навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельности организации при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений</i>				
1.	Задание закрытого типа	Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 1 & 21 & 20 \\ 2 & 12 & 10 \\ 5 & 35 & 30 \end{vmatrix}$ 1) 1270; 2) 0; 3) -80; 4) 12.	2) 0	2
2.		Укажите наборы основных неизвестных для данной системы $\begin{cases} 6x - 2y + 7z - 2t = 2, \\ 3x - y + 11z - t = 7. \end{cases}$ 1) x, y; 2) y, z; 3) y, t; 4) z, t.	2) y, z 4) z, t.	2
3.		Найдите расстояние между точками пересечения с координатными осями графика функции. $x^2 + y^2 - 7 = 0$ 1) $2, \sqrt{2}, \sqrt{2}$; 2) $2 \cdot \sqrt{7}, \sqrt{14}$; 3) $\sqrt{10}, 2 \cdot \sqrt{5}$ 4) $\sqrt{6}, 2 \cdot \sqrt{3}$.	2) $2 \cdot \sqrt{7}, \sqrt{14}$	5-8
4.		Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - x - 6}{x - 2}$ 1) 1; 2) $\frac{8}{5}$; 3) 16; 4) 7.	3) 7	5-8
5.		Минимум функции $y = \frac{x^3 + 4}{x^2}$ равен 1) -3; 2) 3; 3) 0; 4) $-\sqrt[3]{4}$.	2) 3	8-10
6.	Задание открытого типа	Запишите основные свойства определителей	• Определитель не меняется при транспонировании матрицы.	7

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			• Определитель меняет знак, если поменять местами любые две строки (столбца) матрицы. • Определитель матрицы равен нулю, если все элементы некоторой строки (столбца) равны нулю. • Определитель матрицы равен нулю, если в этом определителе существуют две строки (два столбца), элементы которых пропорциональны, либо (в частном случае) равны. • Определитель не изменится, если к элементам какой-либо строки (столбца) матрицы прибавить элементы другой строки (столбца), предварительно умноженные на число.	
7.		Найдите матрицу, обратную матрице $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 5 & 3 & -6 \\ -1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$.	$A^{-1} = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 2 \\ -3 & 2 & 4 \\ -\frac{7}{3} & \frac{5}{3} & \frac{11}{3} \end{pmatrix}$.	10
8.		В параллелепипеде $ABCD A'B'C'D'$ даны координаты вершин A, B, C, A' . $A(6;5;-4)$, $B(3;1;0)$, $C(-1;-1;0)$, $A'(-1;1;1)$. Найти: 1) координаты вершин D ; 2) площадь грани $ABCD$; 3) объем параллелепипеда; 4) уравнение плоскости $(ABCD)$	1) $D(2;3;-4)$. 2) $S_{ABCD} = 2\sqrt{105}$ (кв.ед). 3) $V_{nap} = 42$ (куб.ед). 4) $4x - 8y - 5z - 4 = 0$.	10
9.		Первый и второй замечательный пределы имеют вид:	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \alpha}{\alpha} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\alpha}{\sin \alpha} = 1$ $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = \lim_{\alpha \rightarrow \infty} (1 + \alpha)^{\frac{1}{\alpha}} = e$	3
10.		Исследовать функцию на выпуклость, вогнутость, найти	Функция выпуклая вверх при $x \in (-2; 0), (2; +\infty)$; выпуклая вниз при	10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнен ия (в минутах)
		точки перегиба графика функции: $y = \frac{x^3}{4 - x^2}$	$x \in (-\infty; -2), (0; 2)$, точка перегиба $(0; 0)$	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю) в семестре

№	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
1.	Контрольная работа	1/40	40	По расписанию
2.	Блок бонусов			
2.1	Ответы у доски	4/0,5	2	по расписанию
2.2	Выполнение домашнего задания	4/0,5	2	по расписанию
2.3	Самостоятельное выполнение дополнительных заданий		6	по расписанию
	Дополнительный блок			
	<i>Экзамен</i>	1/50	50	по расписанию
Итого			100 баллов	по расписанию

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл	
Пропуск занятия без уважительной причины	0-15% пропусков	-1
	15%-30% пропусков	-2
	30%-50% пропусков	-3
	> 50% пропусков	-4
Отсутствие выполнения домашнего задания	(10/0,3)=-3	
ИТОГО	-7	

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

по дисциплине «Математика»		
Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература:

1. Грес П.В., Математика для гуманитариев. Общий курс [Электронный ресурс] : учеб. пособие. / П.В. Грес - М. : Логос, 2017. - 288 с. (Новая университетская библиотека) - ISBN 987-5-98704-785-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9875987047859.html>
2. Высшая математика для экономистов : рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. для вузов / под ред. Н.Ш. Кремера. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ, 2004. - 471 с. - ISBN 5-238-00030-8: 143-70, 131-00 : 143-70
3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для вузов. - 11-е изд. ; стер. - М. : Высш. шк., 2005. - 479 с. - ISBN 5-06-004214-6: 226-81, 122-00 : 226-81, 122-00.
4. Высшая математика в упражнениях и задачах / П.Е. Данко [и др.]. - 7-е изд. ; испр. - М. : Оникс : Мир и Образование, 2008. - 816 с. : ил. - ISBN 978-5-488-02031-3: 250-30 : 250-30.

8.2 Дополнительная литература:

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для студентов вузов. - 12-е изд. ; перераб. - М. : Высш. образование, 2006. - 476 с. - (Основы наук). - ISBN 5-9692-0050-6: 150-50 : 150-50.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия [Электронный ресурс] / Луканкин А.Г. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - ISBN 978-5-9704-4361-3 – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970443613.html>
3. Математический анализ для экономистов: в 3 ч.: Ч.1 : Учебно-метод. пособ. для студентов вузов. И. А. Байгушева, С. З. Кенжалиева, Е. И. Анюшина, А. Р. Гайсина. - Астрахань : Астраханский университет, 2007. - 103 с.
4. Математический анализ для экономистов: в 3 ч.: Ч. 2 : Учебно-метод. пособ. для студентов вузов. И. А. Байгушева, С. З. Кенжалиева, Е. И. Анюшина, А. Р. Гайсина. - Астрахань : АГУ, 2008. - 78 с.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с

правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru. *Регистрация с компьютеров АГУ*

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).