Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет Физико-математического и технологического образования
Кафедра Высшей математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ С.Н. Титов
«25» июня 2021 г.

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА (ПО ОТРАСЛЯМ)

Программа учебной дисциплины
модуля «Предметно-содержательный (по отраслям)»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям),

направленность (профиль) образовательной программы
Технология и организация ресторанного сервиса

(заочная форма обучения)

Составитель: Волкова Н.А.
старший преподаватель кафедры
высшей математики

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования,
протокол от «21» июня 2021 г. № 7

Ульяновск, 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладная математика» относится к дисциплинам Предметно-содержательного модуля обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное образование, направленность (профиль) образовательной программы «Технология и организация ресторанного сервиса», заочной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Математика» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Результаты изучения дисциплины являются теоретической и методологической основой для изучения учебных дисциплин Математические методы анализа предпочтений потребителей, Прикладная физика, для прохождения практик и итоговой аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Прикладная математика (по отраслям)» является знакомство с математическим аппаратом, позволяющим строить математические модели в различных прикладных сферах, формирование у студентов математической культуры, критического мышления, раскрытие специфики математики как способа познания мира и языка описания реальных явлений и процессов.

Задачами освоения дисциплины является продолжение освоения принципов математического моделирования; знакомство с методами построения и анализа некоторых математических моделей конкретных процессов; формирование базовых навыков аналитической деятельности и соответствующих качеств мышления.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Прикладная математика (по отраслям) математика» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. **Индикаторы достижения компетенции:** УК-1.1. Знает основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения	ОР-1 основные объекты высшей математики, их свойства, особенности; важнейшие теоремы и алгоритмы. ОР-2 базовые математические конструкции, принципы обработки данных, идеи и приёмы математического моделирования;	ОР-5 грамотно, логично аргументировано оперировать математическими объектами, используя математическую символику, проводить доказательства важнейших теорем высшей математики; различать необходимые условия и достаточные; решать типовые	ОР-8 языком и символикой, важнейшими алгоритмами основных разделов высшей математики. ОР-9 навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.

поставленных задач, законы и формы логически правильного мышления, основы теории аргументации, сущность и основные принципы системного подхода. УК-1.2. Умеет осуществлять поиск информации УК-1.3. Владеет навыками поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системный подход для решения поставленных задач.	ОР-3 основные этапы процесса математического моделирования, важнейшие виды моделей. ОР-4 особенности системного и критического мышления, методы, приемы критического анализа.	задачи по разделам курса, анализировать готовые решения. ОР-6 строить простейшие математические модели (в том числе в предметной области в соответствии с профилем подготовки) и интерпретировать результаты работы с моделью; ОР-7 анализировать различные источники информации; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивать их достоинства и недостатки, выбирать оптимальные способы решения; самостоятельно работать с незнакомыми математическими текстами.	ОР-10 навыками определения практических последствий предложенного решения задачи (составленной математической модели) ОР-13 навыками поиска в информационных источниках, сопоставления и анализа информации по новой для себя проблематике.

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
1	2	72	2	6	-	58	Зачёт (6)
2	2	72	2	6	-	58	Зачёт (6)

Итого:	4	144	4	12	-	116	

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1.Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование темы	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1 семестр				
Раздел 1 Элементы линейной алгебры				
Матричное исчисление. Теория и вычисление определителей		2		15
Общая теория систем линейных уравнений		2		10
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии				
Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов	2	2		10
Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве				15
Кривые второго порядка				8
Итого за 1 семестр	2	6		58
2 семестр				
Раздел 3. Элементы дифференциального исчисления функций одной переменной				
Функция одной и нескольких переменных. Предел и непрерывность функции одной переменной.	1			7
Дифференциальное исчисление функций одной переменной .	1			7
Приложения дифференциального исчисления функций одной переменной.		2		7
Раздел 4. Элементы интегрального исчисления функций одной переменной				
Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования		1		7
Определенный интеграл, его применение		1		7
Раздел 5.Элементы теории вероятностей и математической статистики				
Случайные события. Случайные величины		1		7
Статистические характеристики выборки и оценка параметров распределения				6
Проверка статистических гипотез и		1		10

элементы корреляционного анализа				
Итого за 2 семестр	2	6		58
Всего по дисциплине	4	12		116

3.2 .Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Краткое содержание курса (1 семестр)

Раздел 1. Элементы линейной алгебры.

Определение матрицы. Виды матриц. Действия с матрицами. Элементарные преобразования матриц. Определение матрицы обратной данной матрице. Способы нахождения матрицы обратной данной матрице. Определение ранга матрицы и его вычисление.

Определители второго и третьего порядков: определения, вычисление. Определители n-го порядка. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя матрицы по элементам строки или столбца.

Системы линейных уравнений: основные определения. Элементарные преобразования систем линейных уравнений. Общее решение системы линейных уравнений. Частное решение системы линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений: формулы Крамера, матричный способ, метод Гаусса.

Раздел 2. Элементы аналитической геометрии

Прямоугольные координаты в пространстве. Векторы и их координаты. Линейные операции с векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Свойства. Применение. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Каноническое уравнение кривой. Уравнение линии. Окружность. Эллипс. Парабола. Гипербола. Приведение к каноническому виду общего уравнения кривой второго порядка. Преобразование системы координат: параллельный перенос, поворот. Преобразование уравнения кривой.

Краткое содержание курса (2 семестр)

Раздел 3. Элементы дифференциального исчисления функций одной переменной

Область определения и множество значений функции. Монотонность функции. Понятие предела. Замечательные пределы. Предел и непрерывность функции. Периодичность функции. График функции. Способы задания функции. Элементарные функции, их основные свойства, графики. Определение производной функции. Геометрический, механический и прикладной смысл производной. Таблица производных. Производные композиции, суперпозиции функций и обратных функций. Производная функций, заданных неявно и параметрически. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Определение производной и дифференциалов высших порядков. Теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя. Монотонность и экстремумы функции. Точки перегиба и промежутки локальной выпуклости графика функции. Общая схема исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.

Раздел 4. Элементы интегрального исчисления функций одной переменной

Первообразная и ее связь с неопределенным интегралом. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Приемы вычисления неопределенного интеграла: непосредственное интегрирование, подведение под знак дифференциала, интегрирование путем замены переменной, интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегральная сумма.

Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница. Приложения определенного интеграла: вычисление площади плоской фигуры, вычисление длины дуги плоской кривой, вычисление объема тела вращения, вычисление поверхности тела вращения, вычисление статических моментов и моментов инерции, нахождение координат центра тяжести, вычисление работы и давления.

Интегрирование неограниченных функций. Интегрирование по бесконечному промежутку. Признаки сходимости и расходимости несобственных интегралов.

Раздел 5. Элементы теории вероятностей и математической статистики

Случайные события. Виды случайных событий. Операции над событиями. Классическое и статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Формула Пуассона.

Понятие дискретной случайной величины. Закон распределение вероятностей. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода. Законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение. Функция распределение вероятностей и плотность вероятности непрерывной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода и медиана. Законы распределения непрерывных случайных величин. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Виды выборок. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики выборки.

Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Интервальные оценки. Точность и надежность оценки, доверительный интервал. Интервальные оценки математического ожидания и среднего квадратичного отклонения нормального распределения. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Критическая область. Область принятия гипотезы. Сравнение выборочной средней с математическим ожиданием. Проверка гипотезы о распределении. Регрессионный анализ. Линейная регрессия. Элементы дисперсионного анализа.

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

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, письменных самостоятельных работ по дисциплине.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- подготовки конспектов по теоретическому материалу курса;
- подготовка и защита презентаций по теоретическим и прикладным вопросам курса.

Примерные вопросы итогового 1 семестр.

Темы индивидуальных домашних заданий (1 семестр):

1. Матрицы, определители, решение систем неоднородных линейных уравнений.
2. Векторы. Построение точек и линий в декартовой прямоугольной и полярной системах координат. Связь между декартовыми прямоугольными и полярными координатами. Решение задач методом координат. Нахождение уравнений и определение взаимного расположения прямых на плоскости.
3. Кривые второго порядка на плоскости.

Для самостоятельного изучения в 1 семестре предлагается тема:

Уравнения прямой на плоскости и в пространстве. Кривые второго порядка.

Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Каноническое уравнение кривой. Уравнение линии. Окружность. Эллипс. Парабола. Гипербола. Приведение к каноническому виду общего уравнения кривой второго порядка. Преобразование системы координат: параллельный перенос, поворот. Преобразование уравнения кривой.

Тексты условий заданий приводятся в следующих методических разработках.

- Цыганов А. В., Волкова Н. А. Высшая математика. Методические разработки для студентов 1 курса специальности “Биология-химия”. Часть 1. Ульяновск: УлГПУ им. И. Н. Ульянова, 2003. 36 с. (Библиотека УлГПУ).
- Цыганов А. В., Волкова Н. А. Высшая математика. Методические разработки для студентов 1 курса специальности “Биология-химия”. Часть 2. Ульяновск: УлГПУ им. И. Н. Ульянова, 2003. 36 с. (Библиотека УлГПУ).

Примерные задания теста

1.Корень уравнения $|x\ -6\ 2\ 3| = 0$ **равен …**

а) 1

б) 4

в) -4

г) -1

2. Система линейных уравнений $\{x + 2y + 3z = 1, 4x + 5y + 6z = 2$ **…**

а) имеет единственное решение

б) имеет два решения

в) имеет бесконечное множество решений

г) не имеет решений

3. Для матрицы $A\ = (a^2\ -1\ 1\ a\,)$ **существует обратная, если а равно …**

а) 1.

б) $\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}\ \cdot\ i$

в) $\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}\ \cdot\ i$

г) -1

4. Даны матрицы $A = (2\ -2\,x\,1\,)$ **и** $B\ = (-1\ 2\ 4\ 2\,)$**. Если матрицы** $C\ =\ A \cdot B$ **вырожденная, то значение** x **равно** …

а)-1

б)4

в)1

г)-4

5. Обратной для матрицы $A = (9\ 5\ 2\ 1\,)$ **является матрица …**

а) $(1\ -5\ -2\ 9\,)$

б) $(-1\ 5\ 2\ -9\,)$

в) $(1\ 5\ 2\ 9\,)$

г) $(-1\ -5\ -2\ -9\,)$

6.. Если x_0 **и** y_0 **являются решением системы линейных уравнений** $\{x - 3y = 0, 2x + y = 7$ **, то их разность** $y_0 -\ x_0$ **равна …**

а)1

б)-2

в)2

г)-1

7 . Система линейных уравнений $\{5x - 2y = 1, 2x + y = 4$ **методом Крамера может иметь вид …**

а)$x = \frac{|1\ -2\ 4\ 1\,|}{|5\ -2\ 2\ 1\,|}$; $y = \frac{|5\ 1\ 2\ 4\,|}{|5\ -2\ 2\ 1\,|}$

б) $x = \frac{|1\ 2\ 4\ 1\,|}{|5\ 2\ -2\ 1\,|}$; $y = \frac{|5\ 1\ -2\ 4\,|}{|5\ 2\ -2\ 1\,|}$

в) $x = \frac{|5\ 2\ -2\ 1\,|}{|1\ 2\ 4\ 1\,|}$; $y = \frac{|5\ 2\ -2\ 4\,|}{|5\ -2\ 2\ 1\,|}$

г) $x = \frac{|5\ -2\ 2\ 1|}{|1\ -2\ 2\ 1|}$; $y = \frac{|5\ -2\ 2\ 4|}{|5\ 1\ 2\ 4|}$

8. Точка *A* симметрична точке $B\ (2; -3)$ относительно оси ординат. Тогда расстояние между точками *A* и *B* равно …

а) 3
б) 4
в) 5
г) 2

9. Угловой коэффициент прямой, заданной уравнением $x - 5y - 3 = 0$, равен …

а) $\frac{1}{5}$
б) $-\frac{3}{5}$
в) $-\frac{1}{5}$
г) $\frac{5}{3}$

10. Уравнение параболы имеет вид $y^2 = 10x$. Тогда директриса задается уравнением …

а)$x = -2{,}5$
б)$x = 20$
в)$x = 10$
г)$x = -5$

11. Даны точки $A = (1; -2; 3)$, $B = (0; 1; -2)$, $C = (-3; -1; 5)$ и $D = (0; -3; 1)$. Тогда плоскости $x - 3y - 2z - 7 = 0$ принадлежит точка …

а) *C*
б) *D*
в) *A*
г) *B*

12. Уравнение сферы имеет вид $x^2 + y^2 + z^2 - 4x + 2y - 10z - 19 = 0$. Тогда радиус сферы равен …

а)7
б)49
в)10
г)19

12. Расстояние между точками $A\ (5; 0)$ и $B\ (1; 3)$ равно …

а)5
б)25
в)39
г)9

13. Общее уравнение прямой, проходящей через точку $A = (-3; 1)$ параллельно прямой
$x - 2y + 7 = 0$ **, имеет вид …**

а) $x - 2y + 5 = 0$
б) $x + 2y + 5 = 0$
в) $x + 2y - 5 = 0$
г) $x - 2y - 5 = 0$

14. Мнимая полуось гиперболы $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ равно …

а)16
б)9
в)4
г)3

15. Уравнение плоскости, проходящей через точку $M\ (1; 2; 0)$, может иметь вид …

а)$x + 2y - z + 5 = 0$
б)$x - 2y - z - 5 = 0$

в)$x + 2y + z + 5 = 0$
г)$x + 2y - z - 5 = 0$

16. Уравнение плоскости, проходящей через точку $A = (-2; 1;$**4) параллельно плоскости** $3x + 2y - 7z + 8 = 0$ **имеет вид …**

а) $3x + 2y - 7z + 32 = 0$
б) $3x - 2y - 7z + 32 = 0$
в) $3x + 2y + 7z + 32 = 0$
г) $3x + 2y - 7z - 32 = 0$

2 семестр

Темы презентаций по теме: Важнейшие теоремы дифференциального исчисления функций одной переменной.

1. Теорема Ферма. Геометрический смысл.
2. Теорема Роллы. Геометрический смысл.
3. Теорема Ланранжа. Геометрический смысл.
4. Теорема Коши. Геометрический смысл.
5. Необходимое и достаточное условия постоянства функции.
6. Монотонные функции. Необходимое и достаточное условия нестрогой монотонности функции.
7. Строго монотонные функции. Достаточное условие строгой монотонности функции.
8. Точка экстремума и экстремум функции. Необходимое и достаточные условия экстремума функции в терминах производной первого порядка. Примеры.
9. Достаточное условие экстремума функции в терминах производной второго порядка. Пример.
10. Достаточное условие экстремума функции в терминах производной n-го порядка (формула Тейлора). Пример.
11. Выпуклость и вогнутость графика функции. Достаточное условие выпуклости и вогнутости кривой. Пример.
12. Точка перегиба графика функции. Необходимое и достаточное условия существования точки перегиба кривой. Пример.
13. Асимптоты графика функций. Нахождение асимптот Примеры.

Темы презентаций по теме: Приложения определенного интеграла

1. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла. (явное задание, параметрическое задание линий). Примеры.
2. Вычисление площади сектора с помощью определенного интеграла. Примеры.
3. Вычисление длины дуги кривой. Примеры. (явное задание кривой, параметрическое задание). Примеры.
4. Вычисление дуги кривой. (полярные координаты) Примеры.
5. Вычисление объема тела вращения с помощью определенного интеграла (явное задание, параметрическое задание). Примеры.
6. Вычисление объема тела вращения с помощью определенного интеграла. Примеры. (полярная система координат). Объем шара. Объем конуса.
7. Вычисление площади поверхности вращения с помощью определенного интеграла. Случай задания кривой в декартовой системе координат, в параметрическом виде, в полярной системе координат. Примеры. Площадь боковой поверхности конуса..
8. Вычисление координат центра тяжести плоской пластинки с помощью определенного интеграла (явное задание, параметрическое задание, полярные координаты). Примеры.
9. Вычисление координат центра тяжести кривой с помощью определенного интеграла (явное задание, параметрическое задание, полярные координаты). Примеры.
10. Первая теорема Паппа-Гульдина, примеры.
11. Вторая теорема Паппа-Гульдина. Примеры.

Темы индивидуальных домашних заданий (2 семестр):

1. Область определения функций одной переменной. Предел функций одной переменной. Непрерывность функций одной переменной.
2. Правила вычисления производных функций одной переменной. Исследование функций одной переменной с помощью производной и построение графиков. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций одной переменных на отрезке.

Прикладные задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений функций одной переменных на отрезке.

3. Вычисление неопределенного интеграла.
4. Определенный интеграл и его приложения.
5. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

Тексты условий заданий приводятся в следующих источниках:

- Волкова Н.А., Глухова Н.В. Теория вероятностей с элементами математической статистики и анализа систем массового обслуживания. Часть 2. // Учебное пособие для студентов специальности «Управление персоналом». Ульяновск. Ротапринт УлГПУ им И.Н. Ульянова. 2010 г.
- Волкова Н.А., Глухова Н.В. Элементы теории вероятностей, математической статистики, анализа систем массового обслуживания. Часть 1. Введение в теорию вероятностей. Краткий исторический экскурс Ульяновск, УлГПУ имени И.Н. Ульянова, 2017 г.
- Индивидуальные задания по высшей математике : в 4 частях : учеб. пособие. Ч. 1. : Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной / под общ. ред. А. П. Рябушко. 3-е изд., испр. Минск : Высшая школа, 2007. 303 с. (Библиотека УлГПУ).
- Индивидуальные задания по высшей математике : в 4 частях : учеб. пособие. Ч. 2. : Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения / под общ. ред. А. П. Рябушко. 3-е изд., испр. Минск : Высшая школа, 2007. 395 с. (Библиотека УлГПУ).
- Цыганов А. В., Волкова Н. А. Высшая математика. Методические разработки для студентов 1 курса специальности “Биология-химия”. Часть 1. Ульяновск: УлГПУ им. И. Н. Ульянова, 2003. 36 с. (Библиотека УлГПУ).
- Цыганов А. В., Волкова Н. А. Высшая математика. Методические разработки для студентов 1 курса специальности “Биология-химия”. Часть 2. Ульяновск: УлГПУ им. И. Н. Ульянова, 2003. 36 с. (Библиотека УлГПУ).

Для самостоятельного изучения предлагается тема: Статистические характеристики выборки и оценка параметров распределения

Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Виды выборок. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики выборки. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Интервальные оценки. Точность и надежность оценки, доверительный интервал. Интервальные оценки математического ожидания и среднего квадратичного отклонения нормального распределения. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки первого и второго рода.

Примерные вопросы итогового теста

1. Область определения функции $f(x) = \frac{\sqrt{x+5}}{x}$ имеет вид …

а) $x \in [-5; +\infty)$
б) $x \in [-5; 0) \cup (0; +\infty)$
в) $x \in (-5; 0) \cup (0; +\infty)$
г) $x \in (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$

2. Предел $\left(1 + \frac{1}{x}\right)^{3x}$ равен …

а)∞
б)1
в)3

г)e^3

3. Для функции $f(x) = \{x^2 - 1,$ если $x < -1, 1 + 3x,$ если $x \geq -1,$ точка $x = -1$ является точкой …

а) устранимого разрыва

б) разрыва первого рода

в) разрыва второго рода

г) непрерывности

4. Производная функции $y = \frac{sinsin\, x}{x}$ равна …

а)$\frac{coscos\, x}{x^2}$

б) $\frac{x - sinsin\, x}{x^2}$

в) $\frac{x - sinsin\, x}{x}$

г) $\frac{x + sinsin\, x}{x^2}$

5. Производная третьего порядка функции $y = x^3 - 2x^2 + 5x - 1$ равна …

а) $3x^2 - 4x + 5$

б)-6

в)6

г) $6x - 4$

6. Предел $\frac{2x^2 - 3x + 1}{x^2 - 5x + 3}$ равен …

а)2

б)$\frac{1}{3}$

в)∞

г)0

7. Неопределенный интеграл $\int \frac{x^2}{5 + x^3} dx$ равен …

а)$\frac{1}{3}\, ln\, ln\, (5 + x^3) + c$

б) $\frac{1}{5}\, ln\, ln\, (5 + x^3) + c$

в) $3\, ln\, ln\, (5 + x^3) + c$

г) $ln\, ln\, (5 + x^3) + c$

8. Определенный интеграл $\int_0^3 (2x - 1)^2 dx$ равен …

а)$\frac{343}{3}$

б)30

в)19

г)21

9. Множество первообразных функций $f(x) = arcsin\, arcsin\, 2x$ имеет вид …

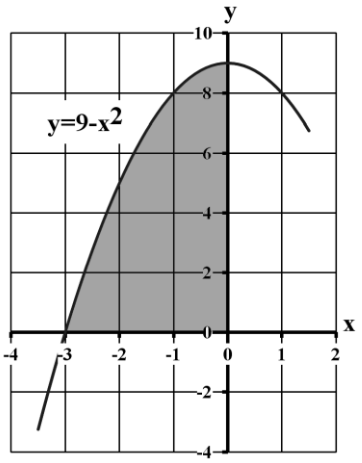
а) $arcsin\, arcsin\, 2x + \frac{1}{2}\sqrt{1 - 4x^2} + c$

б) $2x + \sqrt{1 - 4x^2} + c$

в) $x\ arcsin\, arcsin\, 2x - \frac{1}{2}\sqrt{1 - 4x^2} + c$

г) $2x + \frac{1}{2}\sqrt{1 - 4x^2} + c$

10. Площадь фигуры, изображенной на рисунке,



равна …

а)$\frac{46}{3}$

б)18

в)36

г) $\frac{28}{3}$

11. Бросают 2 монеты. События А – «герб на первой монете» и В – «цифра на второй монете» являются …

Выберите несколько вариантов ответа

а) совместными;

б) зависимыми;

в) несовместными;

г) независимыми.

12. Несовместные события A, B и C не образуют полную группу, если их вероятности раны …

Выберите несколько вариантов ответа

а) $P(A) = \frac{1}{3}, P(B) = \frac{1}{3}, P(C) = \frac{1}{3},$

б) $P(A) = \frac{1}{6}, P(B) = \frac{2}{3}, P(C) = \frac{1}{2},$

в) $P(A) = \frac{1}{6}, P(B) = \frac{1}{3}, P(C) = \frac{1}{4},$

г) $P(A) = \frac{1}{6}, P(B) = \frac{1}{6}, P(C) = \frac{2}{3}.$

13. В лотерее 1000 билетов. На один билет выпадает выигрыш 5000 рублей, на десять билетов, выигрыши по 1000 рублей, на пятьдесят билетов – выигрыши по 200 рублей, на сто билетов – выигрыши по 50 рублей; остальные билеты проигрышные.
Покупается один билет.
Тогда вероятность выигрыша 250 рублей равна…

Варианты ответов:

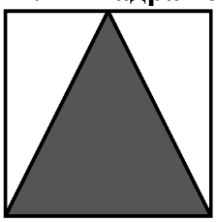
а) 0

б) 0,15

в) $\frac{15}{839}$

г) 1

14. В квадрат со стороной 3 брошена точка.



Тогда вероятность того, что она попадает в выделенную область, равна…

Варианты ответов:

а) $\frac{1}{2}$

б) $\frac{1}{3}$
в) $\frac{1}{4}$
г) 2

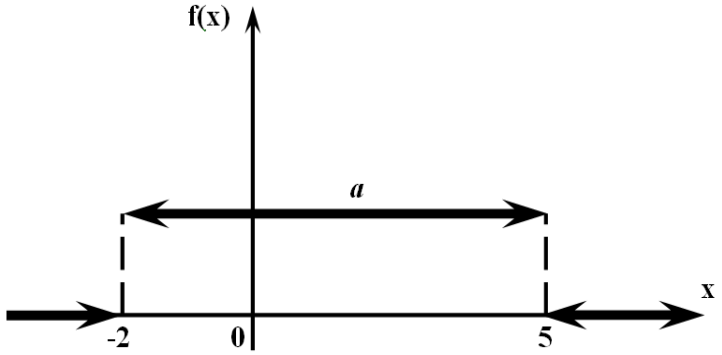
15. Статистическое распределение выборки имеет вид

x_i	-2	-1	0	4
n_i	2	4	5	9

Тогда относительная частота варианты $x_2 = -1$, равна…
Варианты ответов:
а) 0,2
б) 4
в) 0,25
г) 0,3

16. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x) = \frac{1}{11\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-12)^2}{242}}$. Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно…
Варианты ответов:
а) 12
б) 11
в) 121
г) 242

17. График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X, распределенный равномерно в интервале $(-2; 5)$, имеет вид:



Тогда значение *a* равно…
Варианты ответов:
а) $\frac{1}{7}$
б) 1
в) $\frac{1}{3}$
г) $\frac{1}{5}$

18. В урне лежит 2 черных и 4 белых шара. Последовательно, без возвращения и наудачу извлекают 3 шара. Тогда вероятность того, что все они будут белыми, равна…
Вариант ответов:
а) $\frac{1}{5}$
б) $\frac{8}{27}$
в) $\frac{8}{15}$
г) $\frac{1}{9}$

19. Дискретная случайная величина *X* задана законом распределения вероятностей…

X	0	x^2	9
p	0,1	0,5	0,4

Если математическое ожидание *M(X)* = 5,6, то значение x^2 равно …
Выберите один вариант ответа

а) 3;
б) 4;
в) 5;
г) 6.

20. По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,3 **и** 0,35**. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна…**

Варианты ответов:
а) 0,105
б) 0,65
в) 0,095
г) 0,465

21. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n=50:

x_i	1	2	3	4
n_i	n_1	9	8	7

Тогда n_1 равен…
Выберите один вариант ответа
а) 26;
б) 27;
в) 10;
г) 50.

22. Дана выборка объема n. Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее $\bar{x}$ …
Выберите один вариант ответа
а) уменьшится в 5 раз;
б) увеличится в 25 раз;
в) увеличится в 5 раз;
г) не изменится.

23. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 9, 10, 13, 14, 15. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна…

Выберите один вариант ответа
а) 12,2;
б) 12,4;
в) 15,25;
г) 13.

24. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 20$, то конкурирующей может быть гипотеза …

Выберите один вариант ответа
а) $H_1 : a \geq 10$;
б) $H_1 : a \leq 20$;
в) $H_1 : a \geq 20$;
г) $H_1 : a > 20$.

25. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 12. Тогда его интервальная оценка может иметь вид…

Варианты ответов:
а) $(10{,}6; 13{,}4)$
б) $(12; 13{,}7)$
в) $(10{,}8; 12)$
г) $(11{,}2; 11{,}8)$

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Волкова Н.А., Глухова Н.В. Теория вероятностей с элементами математической статистики и анализа систем массового обслуживания. Часть 2. // Учебное пособие для студентов специальности «Управление персоналом». Ульяновск. Ротапринт УлГПУ им И.Н. Ульянова. 2010 г.
2. Волкова Н.А., Глухова Н.В. Элементы теории вероятностей, математической статистики, анализа систем массового обслуживания. Часть 1. Введение в теорию вероятностей. Краткий исторический экскурс Ульяновск, УлГПУ имени И.Н. Ульянова, 2017 г.
2. Владова Е.В. Статистика: учебно-методическое пособие для бакалавров направления подготовки «Педагогическое образование». – Ульяновск. УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017 – 161 с.
3. Цыганов А. В., Волкова Н. А. Высшая математика. Методические разработки для студентов 1 курса специальности “Биология-химия”. Часть 1. Ульяновск: УлГПУ им. И. Н. Ульянова, 2003. 36 с. (Библиотека УлГПУ).
4. Цыганов А. В., Волкова Н. А. Высшая математика. Методические разработки для студентов 1 курса специальности “Биология-химия”. Часть 2. Ульяновск: УлГПУ им. И. Н. Ульянова, 2003. 36 с. (Библиотека УлГПУ).

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 домашняя индивидуальная работа № 1 ОС-2 домашняя индивидуальная работа № 2 ОС-3 домашняя индивидуальная работа № 3 ОС-4 домашняя индивидуальная работа № 4 ОС-5 домашняя индивидуальная работа № 5 ОС-6 домашняя индивидуальная работа № 6 ОС-7 домашняя индивидуальная работа № 7	ОР-1 Знает основные объекты высшей математики, их свойства, особенности; важнейшие теоремы и алгоритмы. ОР-2 Знает базовые математические

	ОС-8 домашняя индивидуальная работа№ 8 ОС-9-подготовка и защита презентации №2 ОС-10- зачет по элементарным функциям, их свойствам, графикам. ОС-11- конспект по самостоятельно изученным темам, с последующим ответом на вопросы по теме. ОС-12- итоговый тест №1 0С-13-итоговый тест №2	конструкции, принципы обработки данных, идеи и приёмы математического моделирования. ОР-3 Знает основные этапы процесса математического моделирования, важнейшие виды моделей. ОР-4 Знает особенности системного и критического мышления, методы, приемы критического анализа. ОР-5 Умеет грамотно, логично аргументировано оперировать математическими объектами, используя математическую символику, проводить доказательства важнейших теорем высшей математики; различать необходимые условия и достаточные; решать типовые задачи по разделам курса, анализировать готовые решения. ОР-6 Умеет строить простейшие математические модели (в том числе в предметной области в соответствии с профилем подготовки) и интерпретировать результаты работы с моделью. ОР-7 Умеет анализировать различные источники информации; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивать их достоинства и недостатки, выбирать оптимальные способы решения; самостоятельно работать с незнакомыми математическими текстами. ОР-8 Владеет языком и символикой, важнейшими алгоритмами основных разделов высшей математики. ОР-9 Владеет навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. ОР-10
	Оценочные средства для промежуточной аттестации **Зачет (1 семестр)** ОС-14 Зачет в форме устного собеседования по вопросам и выполнения практических заданий. **Зачет (2 семестр)** ОС-15 Зачет в форме устного собеседования по вопросам и выполнения практических заданий	

		Владеет навыками определения практических последствий предложенного решения задачи (составленной математической модели) ОР-13 Владеет навыками поиска в информационных источниках, сопоставления и анализа информации по новой для себя проблематике.

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а также процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Прикладная математика (по отраслям)».

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.5 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Перечень вопросов к зачету (1 семестр)

1. Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами.
2. Определители. Основные понятия. Действия над определителями.
3. Невырожденные матрицы.
4. Обратная матрица. Способы нахождения обратной матрицы.
5. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера-Капелли.
6. Решение системы линейных уравнений по формулам Крамера.
7. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
8. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
9. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами.
10. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Направляющие косинусы. Действия над векторами, заданными проекциями.
11. Скалярное произведение векторов и его свойства. Приложение скалярного произведения.
12. Векторное произведение векторов и его свойства. Приложение векторного произведения.
13. Смешанное произведение векторов и его свойства. Приложение смешанного произведения.
14. Прямоугольная (декартова) и полярная системы координат на плоскости. Преобразование системы координат.
15. Виды уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости.
16. Кривые второго порядка. Общее уравнение кривых второго порядка.
17. Окружность. Эллипс.
18. Гипербола. Парабола.
19. Уравнение плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
20. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
21. Уравнение прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости.

Примерный перечень вопросов к зачету (2 семестр)

1. Понятие функции. Сложная функция. Неявно заданная функция
2. Четные и нечетные функции. Периодические функции. Монотонные функции. Обратная функция.
3. Степенная функция.
4. Показательная и логарифмическая функции.
5. Тригонометрические функции.
6. Обратные тригонометрические функции.
7. Предел функции в точке. Односторонние пределы функции. Свойства пределов функции.
8. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Связь между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями.
9. Неопределенности и особые выражения.
10. Замечательные пределы.
11. Понятие непрерывности функции. Классификация точек разрыва.
12. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее геометрический и физический смысл.
13. Правила дифференцирования и производные основных элементарных функций.
14. Производные и дифференциалы высших порядков.
15. Правило Лопиталя.
16. Возрастание и убывание функций.
17. Экстремумы функции. Исследование функции на экстремум с помощью первой производной.
18. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
19. Асимптоты. Построение графиков функций.
22. Первообразная и неопределенный интеграл.
23. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
24. Замена переменной в неопределенном интеграле.
25. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
26. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
27. Определение определенного интеграла. Условия существования определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла.
28. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
29. Замена переменной в определенном интеграле.
30. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Интегрирование четных и нечетных функций.
31. Несобственные интегралы 1 рода.
32. Несобственные интегралы 2 рода.
33. Площадь фигуры в декартовой системе координат.
34. Вычисление площади криволинейной трапеции в случае параметрического задания кривой.
35. Вычисление площади криволинейного сектора в полярной системе координат.
36. Длина дуги. Вычисление длины дуги в декартовой системе координат, в полярной системе координат, заданной параметрически.
37. Дифференциал дуги.
38. Объем тела с заданным поперечным сечением.
39. Объем тела вращения
40. Вычисление площади поверхности вращения: Случай задания кривой в декартовой системе координат, в параметрическом виде, в полярной системе координат.
41. Статические моменты и координаты центра масс системы материальных точек.
42. Статические моменты и координаты центра масс кривой.
43. Статические моменты и координаты центра масс плоской пластинки**.**
44. Случайные события. Виды случайных событий. Операции над событиями.

45. Классическое и статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.
46. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
47. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
48. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Формула Пуассона.
49. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли.
50. Понятие дискретной случайной величины. Закон распределение вероятностей. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода.
51. Законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение.
52. Понятие непрерывной случайной величины. Функция распределение вероятностей и плотность вероятности непрерывной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода и медиана.
53. Законы распределения непрерывных случайных величин.
54. Генеральная и выборочная совокупность. Виды выборок. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
55. Статистические оценки числовых параметров. Свойства оценок. Требования к оценкам.
56. Точечные оценки.
57. Понятие интервального оценивания. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.
58. Понятие интервального оценивания. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.
59. Проверка статистических гипотез.
60. Элементы теории корреляции (функциональная, статистическая, корреляционная зависимости, условные средние, выборочные уравнения регрессии).

Практические задания к зачетам

В качестве практических заданий на зачетах используются задания из домашних индивидуальных работ.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Зачёт
1, 2 семестры	Разбалловка по видам работ	1 х 1=1 балл	3 х 1=3 балла	164 балла	32 балла
	Суммарный макс. балл	1 балл max	4 балла max	168 баллов max	200 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 1,2 семестров

	Баллы (2 ЗЕ)
«зачтено»	более 100
«не зачтено»	100 и менее

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Порядок расположения тем в курсе лекций и практических занятий не случаен, поскольку каждая последующая тема основана на понимании некоторых сведений из предыдущих тем. Аналогичная зависимость существует и в порядке изложения внутри каждой темы. Именно поэтому темы курса следует изучать строго в той последовательности, в какой они приведены в рабочей учебной программе.

При изучении каждой темы следует:

- внимательно прочитать текст лекции (раздела);
- разобрать приведенные в лекции примеры решения задач;
- доказать все утверждения с пометкой «доказать самостоятельно», если это не удаётся обратиться к литературе или к преподавателю на следующем занятии;
- постараться воспроизвести основные определения и формулировки теорем (предложений, свойств), которые встречаются в лекции, в письменной форме, не заглядывая в лекционный материал. Следует помнить, что объём одновременно запоминаемого материала у каждого человека различен, но его можно существенно нарастить путём регулярных тренировок. Поэтому, если не удастся сразу воспроизвести весь требуемый материал, то следует разбить его на доступные части – это может быть одно определение, или даже несколько первых слов в определении, затем воспроизвести выученный отрезок, затем выучить следующий отрезок и воспроизвести его, а затем оба сразу и т.д. На каждом следующем шаге доступный для запоминания отрезок можно удлинять, но в конечном итоге нужно добиться воспроизведения всего материала (не правильно выучить первое определение, а затем более к нему не возвращаться; нужно выучивать каждое следующее определение, а затем повторять все предыдущие). Кроме того важно знать – понимание запоминаемого материала, его логическое осмысление в десятки раз увеличивает скорость запоминания;
- сравнить полученные результаты с лекционным материалом, в случае возникновения расхождений проанализировать их (в чём состоят ошибки, какие примеры могли бы подойти под ошибочное определение, но не подходят под настоящее, какие объекты пришлось бы исключить, если бы было принято ошибочное определение, к каким последствиям могла бы привести неправильно сформулированная теорема и т.п.; особое внимание следует обращать на порядок следования кванторов, слова

«необходимо», «достаточно», «тогда и только тогда»), ещё раз (а возможно и несколько раз) правильно воспроизвести определение или теорему, в которых были допущены ошибки;

- решить практические задания (домашнее задание).

Изучение каждой темы завершается выполнением соответствующего задания из контрольной работы.

При последовательном и добросовестном изучении курса, своевременном и самостоятельном выполнении контрольных работ, зачет выставляется автоматически по итогам изучения курса. При изучении разделов дисциплины, предусмотренных для самостоятельного изучения, а также разделов, пропущенных по уважительным причинам, вначале нужно ознакомиться с программой дисциплины по данному разделу. Руководствуясь программой, необходимо приступить к последовательному и глубокому усвоению материала, изложенного в рекомендуемой литературе. При этом следует составлять краткий конспект материала по основным положениям, вынесенным в программу.

Результаты выполнения практических зданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

План практических занятий

№	**Содержание занятия**	Часы
	1 семестр	
1.	Матрицы и основные операции над ними. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка. Обратные матрицы.	2
2.	Решение систем линейных неоднородных алгебраических уравнений методом Крамера, матричным методом. Решение систем линейных однородных алгебраических уравнений. Фундаментальная система решений.	2
3.	Векторы, действия с векторами. Скалярное произведение векторов и его применение. Векторное и смешанное произведение векторов и их применение	2
	Итого за 1 семестр	6
	2 семестр.	
1.	Приложения дифференциального исчисления функций нескольких переменных: правило Лопиталя; исследование функций с помощью производной и построение графиков.	2
2.	Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование некоторых рациональных выражений. Вычисление определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла.	2
3.	Случайные события и их вероятности. Основные операции над событиями. Основные теоремы о вероятностях умножения и сложения событий. Полная вероятность. Повторные независимые испытания, схема Бернулли, локальная и интегральная формула Муавра, формула Пуассона. Статистические характеристики выборки и оценка параметров распределения. Проверка статистических гипотез и элементы корреляционного анализа	2
	Итого	**6**
	Итого за 2 семестра	**12**

7.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Бугров, Я. С. Сборник задач по высшей математике : учебное пособие / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. – 4-е изд. – Москва : Физматлит, 2001. – 301 с. – Режим доступа: по

подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67851 – ISBN 978-5-9221-0177-6. – Текст : электронный.
2. Гусак, А. А. Основы высшей математики: пособие для студентов вузов : учебное пособие : [16+] / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. – Минск : ТетраСистемс, 2012. – 205 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=111939 . – Библиогр.: с. 198. – ISBN 978-985-536-274-7. – Текст : электронный.
3. Высшая математика : учебное пособие / Т. А. Кузнецова, Е. С. Мироненко, С. А. Розанова [и др.] ; ред. С. А. Розанова. – Москва : Физматлит, 2009. – 167 с. – Режим доступа по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68379 – ISBN 978-5-9221-1004-4. – Текст : электронный.
4. Лунгу, К. Н. Высшая математика: руководство к решению задач : учебное пособие / К. Н. Лунгу, Е. В. Макаров. – 3-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2013. – Часть 1. – 217 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275606.

Дополнительная литература

1. Гмурман, В.Э. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие / В.Е. Гмурман. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Москва: Высшая школа, 1979. – 400 с. –Электронный ресурс – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458330
2. Дорофеев, С. Н. Высшая математика: конспект лекций / С. Н. Дорофеев. – Москва : Мир и образование, 2011. – 591 с. – (Полный конспект лекций). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102357.
3. Бортаковский, А. С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум : учебное пособие / А. С. Бортаковский, А. В. Пантелеев. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010206-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1014764.
4. Высшая математика для экономистов: Учебное пособие / О.А.Кастрица, 4-е изд., стер. – М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. – 491 с. – (Электронный ресурс – Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507318.

Интернет-ресурсы

Электронная библиотека http://lib.mexmat.ru/books/75829 (свободный доступ)
Электронная библиотека http://www.razym.ru (свободный доступ)
On-line калькуляторы
www.math.ru – проект МЦНМО